143

COSTRUIRE IN LATERIZIO

COSTRUIRE IN LATERIZIO • Upgrading • Oscar Tusquets • José Ignacio Linazasoro • Faro • Edoardo Milesi/Archos • Zimmermann • Giovanni Maciocco • Hans Kollhoff/Helga Timmermann

Oscar Tusquets José Ignacio Linazasoro Faro
Edoardo Milesi/Archos Zimmermann Giovanni
Maciocco Hans Kollhoff/Helga Timmermann

143

Upgrading

Il Sole 24 ORE S.p.A.
via C. Pisacane, 1
20016 Pero (Mi)
tel. 02 30223002

Organo ufficiale
dell'Andil Assolaterizi
via Alessandro Torlonia 15
00161 Roma
www.laterizio.it

Poste Italiane S.p.A.
Spedizione in abbonamento
postale DL 353/2003
(conv. in legge il 27.02.2004
n. 46) Art. 1, comma 1, DCB Forlì

Settembre/Ottobre 2011
Anno XXIV
Rivista bimestrale
Contiene I.P.
€ 6,20

Settembre/Ottobre 2011

POROTHERM PLAN. L'UNICA GAMMA COMPLETA DI LATERIZI RETTIFICATI AD ELEVATE PRESTAZIONI.

Da Wienerberger, leader mondiale nella produzione di laterizi, nasce Porotherm Plan, l'innovativa linea di **laterizi rettificati** che garantisce una posa semplice, un cantiere pulito e abitazioni **naturalmente sane e termicamente isolate**.
Porotherm Plan è una gamma in costante evoluzione che oggi presenta:

Porotherm Bio-Plan: blocchi realizzati con argilla e farina di legno, per un ambiente **biocompatibile** che assicura risparmio energetico nel tempo.

Porotherm Plan plus: blocchi riempiti di perlite, per costruzioni ad elevato **isolamento termico.**

NEW

Porotherm PlanA^{+}: i nuovi blocchi riempiti con lana di roccia, **altamente performanti.**

LE IMPRESE CHE COSTRUISCONO IL FUTURO SCELGONO WIENERBERGER.

Per informazioni visita **www.wienerberger.it** o contattaci all'indirizzo **serviziotecnico@wienerberger.com**

GRUPPO RIPABIANCA

missione sostenibilità

SAIE 2011
SAIE INNOVARE, INTEGRARE, COSTRUIRE
Bologna 5-8 ottobre 2011
Pad. 22- Stand B 109-113

RIPABIANCA laterizi · solai prefabbricati

Laterizi Alan Metauro

EdilRipa srl STRUTTURE METALLICHE PER L'EDILIZIA

COTTO CHITI

Gruppo Ripabianca, un insieme di aziende con elevate professionalità tecniche, realizza i vostri sistemi costruttivi offrendovi il massimo delle garanzie in termini di eco/bio compatibilità, facilità d'installazione e durabilità nel tempo, nel rigoroso rispetto delle normative vigenti. **www.grupporipabianca.it**

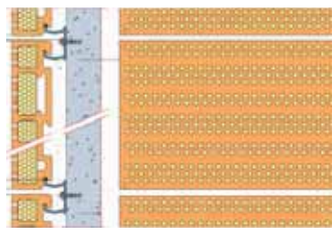
Ecostruiamo benessere abitativo

Bologna: 47ª edizione del Saie

La 47esima edizione del SAIE, in programma dal 5 all'8 ottobre, è quest'anno incentrata sul tema "innovare, integrare, costruire". Si articolerà in tre aree tematiche, espressione di numerosi saloni specializzati (piazza dell'energia, piazza di saielegno, piazza dell'involucro energeticamente efficiente, piazza della sostenibilità, piazza di latersaie, piazza del recupero edilizio, piazza del software tecnico) attraverso i quali si snodano i percorsi espositivi in programma: SAIENERGIA & SOSTENIBILITÀ, dedicato ai materiali, componenti e sistemi per rendere l'edilizia e le infrastrutture sicure e sostenibili; SAIECANTIERE & PRODUZIONE, per mostrare sistemi e tecnologie e per rendere più efficienti cantieri e fabbriche; SAIESERVIZI PER PROGETTARE E COSTRUIRE, area espositiva di sistemi, tecnologie, strumenti e servizi della professione. Nel frattempo, è stato annunciato l'accordo di collaborazione, siglato tra BolognaFiere (organizzatore di SAIE) e ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili, presidente Paolo Buzzetti) e finalizzato alla diffusione della cultura del "saper costruire" e al sostegno del settore. L'accordo prevede la realizzazione e la promozione, in ambito SAIE, negli anni 2011 e 2012, di un programma di iniziative dedicate ai temi di maggiore importanza e attualità, dando vita a un gruppo di lavoro che ottimizzi strategicamente i rispettivi *know-how*, mettendoli al servizio di aziende, operatori e professionisti. Attraverso il protocollo di collaborazione, Ance intende mettere a disposizione delle proprie associate la piattaforma espositiva SAIE, allo scopo di assicurare una visione completa della filiera delle costruzioni e di quanto il mondo dell'industria è pronto ad offrire in termini di prodotti, tecnologie e macchinari innovativi.

Villa Torretta a Sesto San Giovanni

Villa Torretta, a Sesto San Giovanni, alle porte di Milano, risale al '500. Prima casa nobiliare, è poi stata parziale dimora dei contadini e rifugio di guerra per gli operai della fabbrica Breda. Dal 1981, l'ente "Parco Nord Milano" la ha rilevata, insieme a 70 ettari di terreno, avviando progressivamente il suo recupero edilizio e forestale. Più recentemente, con un accordo di collaborazione tra pubblico e privato, il complesso è stato ristrutturato o ricostruito. Su progetto di Giancarlo Marzorati, sono stati realizzati un parcheggio sotterraneo, un centro congressi, un hotel, un ristorante e servizi (tra cui un *fitness club*) e un *auditorium*, dotato di una facciata ventilata acustica in laterizio, scelta per le sue potenzialità sonore e per la facilità di applicazione/sostituzione (tramite montaggio a secco). I pannelli fonoassorbenti in "cotto", destinati alla correzione



acustica, sono costituiti da lastre forate a doppia pelle in laterizio resistente agli urti con interposto uno strato isolante in lana minerale. L'accoppiamento dei due materiali permette di sfruttarne le diverse caratteristiche, tra loro molto differenti, con il risultato di avere ottime *performance* acustiche in un'ampia gamma di frequenze (da 250 a 4000 Hz circa), che rende la soluzione adottata particolarmente flessibile nell'utilizzo. Il sistema di fissaggio degli elementi è basato sull'ancoraggio meccanico ad una struttura metallica a guide orizzontali.

La scuola italiana di Herat

A pochi mesi dal decennale della morte di Maria Grazia Cutuli, la corrispondente del Corriere della Sera uccisa mentre era in missione in Afghanistan, nella primavera scorsa è stata inaugurata la scuola a lei dedicata, realizzata con i fondi raccolti dalla Fondazione che porta il suo nome. Il progetto è stato concepito in collaborazione dagli studi 2A+P/A (Gianfranco Bombaci, Matteo Costanzo), IaN+ (Carmelo Baglivo, Luca Galofaro, Stefania Manna), ma0/emmeazero (Massimo Ciuffini, Ketty Di Tardo, Alberto Iacovoni, Luca La Torre) e da Mario Cutuli. La scuola si distingue per il suo colore blu cobalto e per l'articolazione dei suoi volumi netti, da cui svetta una parte a torre. La costruzione, che riproduce un piccolo villaggio, avviata nel febbraio del 2010 dal fratello Mario Cutuli, è stata realizzata in 9 mesi, con un costo di 150 mila euro. Sono state previste 8 classi, una biblioteca e un orto sperimentale con 60 alberi da frutta. È un edificio semplice, risultato di un accostamento casuale di elementi racchiusi entro un muro perimetrale di tre altezze diverse, rifinito in mattoni a vista, colorati di diverse tonalità di blu, come unica concessione estetica e come riferimento alle tradizionali ceramiche afgane. La biblioteca, su due livelli, è l'unico elemento emergente e visibile dall'esterno del muro: un volume compatto, segnato da una maglia di piccole bucature di vetrocemento che disegnano una trama sulla facciata; alla base, grandi superfici vetrate consentono di aprire totalmente lo spazio verso i giardini. I libri, raccolti sulle quattro pareti con un sistema di ripiani a mensola, sono raggiungibili attraverso una scala e un ballatoio anulare di ferro colorato di rosso.

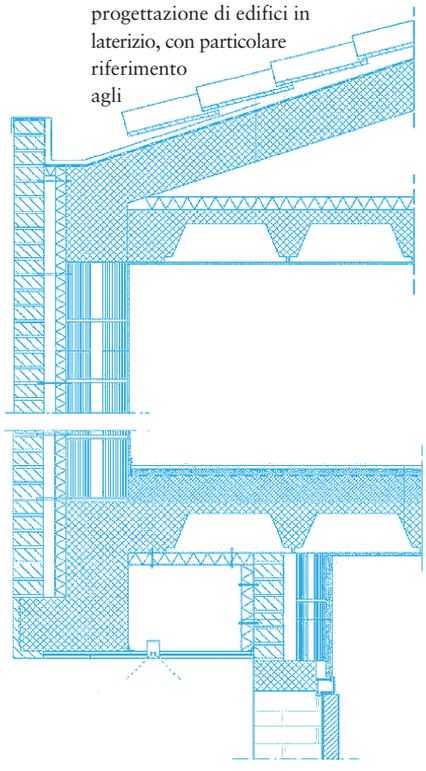
Certificazione di prodotto sostenibile

La certificazione volontaria di "prodotto sostenibile" ha due finalità: fornire garanzia, mediante una parte terza indipendente, e valorizzare le caratteristiche del prodotto che impattano sulla sostenibilità. Per definire cosa si intenda per materiale da costruzione ambientalmente sostenibile, ICMQ ha avviato gruppi di lavoro, specifici per ogni prodotto, che consentiranno ai produttori di darne evidenza attraverso il marchio ICMQ ECO. La realizzazione di un edificio certificato, in conformità a protocolli come LEED o ITACA, comporta una serie di scelte da parte del costruttore, fra cui quella di utilizzare materiali sostenibili. ICMQ ECO consente ai produttori di accrescere il valore del proprio prodotto sul mercato; comunicarne e garantirne le caratteristiche prestazionali e di sostenibilità; offrire al committente la trasparenza di dati verificati e misurabili; essere favoriti rispetto alla concorrenza. ICMQ e ANDIL hanno costituito un gruppo di lavoro per individuare le caratteristiche di bio-sostenibilità e durabilità dei laterizi (resistenza a compressione, sali solubili, assenza di efflorescenze, assenza di inclusioni calcaree, resistenza al gelo/disgelo, impermeabilità), variabili in funzione della tipologia di prodotto e della destinazione d'uso, e per predisporre uno schema di certificazione che possa valorizzarle. Tale

certificazione, obbligatoria al fine di ottenere il marchio ICMQ ECO e i successivi livelli (ECO Silver, ECO Gold ed ECO Platinum), sarà subordinata all'ottenimento, da parte del produttore, di un punteggio, parametrato in base ai requisiti dichiarati e certificati. Alla definizione del punteggio contribuiranno la presenza di altre certificazioni (aziendali o di prodotto), le caratteristiche dell'impianto (trattamento e recupero acque, uso di fonti rinnovabili), l'innovazione del prodotto e la gestione delle materie prime.

Corso sulla progettazione di edifici in laterizio

La Facoltà di Architettura di Firenze e il Centro Interuniversitario ABITA (Architettura Bioecologica e Innovazione Tecnologica per l'Ambiente), con il sostegno di ANDIL e la collaborazione del Gruppo Editoriale Il Sole 24 Ore, promuovono la seconda edizione del corso dedicato alla progettazione di edifici in laterizio, con particolare riferimento agli aspetti di efficienza energetica e rispetto ambientale. L'iniziativa nasce a seguito dei nuovi scenari e delle specifiche esigenze scaturite dal crescente interesse e sensibilità che si stanno manifestando nei confronti del risparmio energetico in architettura. All'interno del corso verranno affrontati i temi relativi alle scelte morfologiche dell'edificio, ai caratteri tecnologici dell'involucro, ai metodi di calcolo, con particolare attenzione alle costruzioni in laterizio, in funzione della massa termica e delle sue prestazioni strutturali. Il contenuto didattico delle diverse lezioni si concentra principalmente su: progettazione sostenibile ed eco-compatibile; comfort termo-igrometrico negli edifici; risparmio energetico (tecnologie e certificazioni); *low energy design*; progetto strutturale; protezione acustica; comportamento al fuoco; metodi e strumenti di valutazione ambientale. Il Comitato Scientifico, presieduto da Alfonso Acocella, è composto da Marco Sala, Adolfo F. L. Baratta e diretto da M. Chiara Torricelli. Il corso (130 ore, costo di iscrizione 950 euro) avrà inizio il 4 novembre, presso il Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design "P. Spadolini" di Firenze e si concluderà con una prova finale, contestuale all'assegnazione dell'attestato di frequenza, il 6 febbraio 2012.



Milano: concorso per la "Casa della Memoria"

Per ospitare le sedi di alcune delle associazioni che conservano la memoria della conquista della libertà e della democrazia nel nostro Paese, la società Hines Italia, gestore di un fondo di investimento immobiliare, ha bandito all'inizio di quest'anno un concorso di idee, dedicato ad architetti *under 40*, per la realizzazione di un edificio, al quartiere "Isola" di Milano, nell'ambito di uno specifico "piano integrato di intervento". La "Casa della Memoria" sarà luogo di conservazione e divulgazione delle vicende e delle testimonianze raccolte dalle associazioni aderenti (ANPI, Associazione Nazionale Partigiani d'Italia; INSMLI, Istituto Nazionale Storia del Movimento di Liberazione in Italia; ANED, Associazione Nazionale Ex Deportati; AIVITER, Associazione Italiana Vittime del Terrorismo; Associazione Familiari delle Vittime della Strage di Piazza Fontana), impegnate nella preservazione della storia locale. La giuria ha proclamato vincitore Baukuh (con dotdotdot, Stefano Graziani, Amedeo Martegani, Giovanna Silva), uno studio di Genova, composto da Paolo Carpi, Silvia Lupi, Vittorio Pizzigoni, Giacomo Summa, Pier Paolo Tamburelli e Andrea Zanderigo. Il progetto premiato si configura come una casa comune dove i milanesi possono conservare gli oggetti correlati alle differenti memorie che si intrecciano nella società e negli stessi individui. Si tratta di un prisma semplice a base rettangolare (20x35x17,5 m), rivestito di mattonelle di "cotto", che compongono quadri rappresentativi della storia di Milano del dopoguerra. All'interno, i visitatori, per mezzo di dispositivi personalizzati (*tags*), accedono ai documenti dell'archivio, visualizzandoli su un tavolo interattivo. La navigazione dei contenuti viene registrata e la ricerca facoltativamente stampata e inviata al proprio indirizzo *mail* o al proprio dispositivo palmare.

Restauro della *Battersea Power Station*

La *Battersea Power Station* è una vecchia centrale termoelettrica situata a Londra, la prima di una serie di centrali a carbone installate in Inghilterra. È l'edificio in mattoni più grande d'Europa, con notevoli decorazioni interne *Art Déco*. L'immagine della centrale è stata riprodotta in un film dei Beatles, sulla copertina dell'album dei Pink Floyd "Animals", nei film "Orwell 1984" di Michael Radford e ne "L'illusionista" di Sylvain Chomet, nel video del brano musicale dei Take That "The Flood", nel film "Tata Matilda". La prima parte della struttura fu costruita nel 1939; la dismissione avvenne nel 1983. Da allora, sull'area di 70 ettari che si trova lungo il Tamigi, non lontano dalla stazione Victoria, molti progetti di riutilizzo si sono succeduti, ma solo da poco le autorità di Londra hanno dato via libera a una riconversione che prevede una spesa di 8 miliardi di dollari. Se ne sta occupando Rafael Viñoly, progettista uruguaiano con studi a New York e in altre sei città del mondo, che considera l'intervento non solo un progetto di investimento polifunzionale, ma anche un'iniziativa di recupero urbano ed economico di portata storica: intorno alla struttura sorgeranno cinema, negozi, ristoranti, uffici e 3.400 alloggi, di cui 500 a basso costo.La tutela del momumento ne impedisce la demolizione, ma le quattro ciminiere – aggiunte nel 1953 – dovranno essere abbattute e poi ricostruite a causa delle pessime condizioni in cui versano (due saranno utilizzate per produrre energia verde); all'interno, gli atrii delle sale turbine diventeranno spazi polifunzionali pubblici. L'attuazione del piano generale dovrebbe concludersi in una quindicina d'anni, mentre l'intervento di restauro della centrale inizierà nel 2012 e si concluderà nel 2016.

Un progetto, tre soluzioni

Mediana Evolution, Polaris e Revolution sono le tre serrature che rappresentano lo stato dell'arte nel panorama delle chiusure per porte interne, sintesi del *know-how* acquisito da AGB in tanti anni di consolidata *leadership* nel settore. Mediana Polaris è la serratura a movimento magnetico particolarmente indicata per porte interne, dal *design* moderno e dalle linee essenziali, che rappresenta la variante della già diffusa e molto apprezzata Mediana a movimento meccanico. Una forma elegante ed essenziale senza sporgenze sul frontale grazie allo scrocco completamente ritratto all'interno della cassa e quindi complanare al pannello della porta. La silenziosità che dona, sia in chiusura che in apertura, è assoluta grazie all'utilizzo di innovativi materiali e alla precisione dei cinematismi interni. La serratura assume un ruolo ancor più importante nella caratterizzazione della porta con Mediana Revolution. La finitura diventa un accessorio intercambiabile, adattabile a ogni esigenza, grazie al frontalino in ABS, attraverso il quale è possibile personalizzare, esaltare, eclissare, coordinare la serratura con il *design* della porta, applicando qualsiasi essenza legno o colore. Il frontalino in ABS, con la pratica installazione a scatto, consente di nascondere le viti di fissaggio assicurando una maggior eleganza: la serratura si integra così totalmente con la porta, fondendosi con la stessa.

AGB - Alban Giacomo spa
via A. De Gasperi, 75
36060 Romano d'Ezzelino (VI)
tel. 0424 832832
fax 0424 832886
info@agb.it
www.agb.it

Eleganza e sobrietà assoluta

Design, semplicità e minimalismo sono i tratti distintivi di Absolute di Ermetika, il controtelaio progettato per integrarsi armoniosamente con la parete, senza stipiti e coprifili, per garantire semplicità e sintonia con l'ambiente. L'integrazione totale con la superficie nella quale è installato rende Absolute (disponibile nella versione Singolo o Doppio) ideale per chi progetta soluzioni abitative minimali, orientate al *design* essenziale. Ermetika offre una vasta gamma di prodotti e sistemi, sia per interni che per esterni, garantendo elevati standard qualitativi e forme originali. La capacità di adattamento alle situazioni proposte dal mercato deriva dalla costante ricerca dell'innovazione, grazie anche a scelte coraggiose che hanno sempre permesso ad Ermetika di mantenere quote significative ed un saldo equilibrio economico-finanziario. Oltre all'innovazione di prodotto, l'azienda vuole soddisfare le esigenze della propria committenza con la realizzazione di progetti personalizzati, garantendo qualità ed efficienza. Ermetika ha da sempre investito nella qualità, con l'obiettivo di un miglioramento continuo: oltre alla certificazione ISO 9001:2008, ha sottoposto i propri prodotti, i loro componenti e le materie prime utilizzate ai test dell'Istituto Giordano. Tali presupposti sono alla base di una produzione garantita per 15 anni. Per andare incontro alle esigenze espresse da un mercato sempre più esigente, dal 2011 l'offerta è stata completata con Glass Kit, il *kit* di sospensione per anta in vetro che si applica senza fare fori. La fase di montaggio è estremamente semplice e l'immagine della porta all'esterno non è assolutamente compromessa.

Ermetika srl
via Trani, 126
70051 Barletta (BT)
tel. 0883 535781
fax 0883 532164
www.ermetika.it

Nuovo colore tra i mattoni SanMarco

Ogni anno SanMarco Terreal Italia elabora progetti di ricerca e sviluppo di nuove mescole di argilla e di nuove superfici. Un caso esemplare, in questo senso, è la nuova collezione scaturita dalle richieste dell'architetto Giancarlo De Carlo per una "Scuola Materna" a Ravenna che ha riguardato un mattone a pasta molle con una superficie chiara, brillante e solare. È nata così una nuova colorazione, Chiaro SanMarco, ottenuta attraverso un processo di "scasseramento" dei mattoni, durante la formatura, mediante l'utilizzo di sabbia quarzifera al posto della tradizionale sabbia di fiume. Tale elemento, assolutamente naturale, contribuisce a determinare una superficie luminosa e ricca di sfumature, che ben si adegua alle richieste di espressività formale, di *texture* e coloristica. Il particolare processo produttivo a pasta molle "tipo a mano" conferisce al mattone Chiaro SanMarco della Linea Classico (dimensioni: 12x25x5,5 cm) particolari caratteristiche di massa, porosità, naturalità, tali da farlo rispondere in maniera adeguata alle esigenze di biocompatibilità, a quelle di espressività materica del laterizio, ai requisiti di isolamento termico ed acustico e, più in generale, di comfort abitativo.

SanMarco – Terreal Italia srl
strada alla Nuova Fornace
15048 Valenza (AL)
tel. 0131 941739
fax 0131 959733
marketing@sanmarco.it
www.sanmarco.it

La tenda intelligente

iDEA è la nuova tenda a rullo da interni di Suncover che unisce alla protezione solare, ad alta prestazione, la piacevolezza di un arredo su misura. Ideale per vestire di eleganza il vano finestra ed in particolare le grandi vetrate, iDEA tutela il benessere visivo in ogni spazio vissuto, calibrando luce e calore con nuove collezioni di tessuti d'arredo, secondo i più alti standard estetici e tecnici. Come un vestito dal taglio sartoriale, la tenda si distingue per la cura dei particolari e i dettagli di cui è in grado di dotarsi. La struttura componibile in profili d'alluminio estruso, con un'anima in acciaio, incornicia il rullo e può accogliere al suo interno più sistemi di protezione solare filtranti, diffondenti e oscuranti, a rullo o drappeggiati, anche *customizzabili* su disegno del cliente. Il sistema iDEA si personalizza non solo nei tessuti, ma anche nei numerosi *optional*: uno di questi è la possibilità di integrare la tenda con sistemi a LED, utili sia per creare suggestivi effetti d'ambiente, sia come soluzione protettiva della *privacy* serale. Suncover è da sempre attiva anche nella schermatura solare di ambienti *contract* ed ha dunque pensato ad una tenda modulare: nella sua variante a pannelli scorrevoli, infatti, questo nuovo accessorio consente di arredare grandi superfici con versatilità, dialogando con le più moderne soluzioni domotiche per la gestione a distanza di luce, calore e riservatezza. iDEA risponde anche alle esigenze dell'ufficio, combinando la modulazione della luce naturale e l'oscuramento per le attività multimediali grazie al sistema a doppia tenda su corsie parallele: due funzioni abbinate nello stesso cassonetto, con la garanzia del minimo ingombro.

Suncover spa
via II Agosto 1980, 13/15
40016 S.Giorgio di Piano (BO)
tel. 051 6650069
fax (+39) 051 6650271
sun@suncover.com
www.suncover.com

Biocamini, ecologia e *design*

La collezione di biocamini Horus, composta da focolari alimentati ad etanolo, coniuga sapientemente estetica, praticità ed ecologia, oltre a vantare prestigiose collaborazioni con *designer* del calibro di Paolo Grasselli, nonché direttore artistico dell'azienda, e Giuseppe Viganò. Tutti i prodotti sono realizzati in Italia con materiali riciclabili come vetro, acciaio e alluminio, secondo le normative europee di riferimento e collaudati da Imq Primacontrol Italia. Nei nuovi biocamini Horus, il fuoco, protagonista indiscusso, diventa sempre più elemento di contaminazione venendo a creare soluzioni d'arredo ibride come i nuovi modelli

Firebox, biocamino/tavolino sdoppiabile, o Vulcano, biocamino/tappeto. Horus, *brand* di Fontana Forni, nasce come innovativa interpretazione del fuoco in grado di contribuire al benessere individuale dell'uomo e dell'ambiente, utilizzando una fonte di energia ecologica e sostenibile: l'etanolo denaturato. I biocamini non necessitano, infatti, dell'installazione della canna fumaria e di manutenzione e garantiscono un prodotto sempre pulito e sicuro. Ogni idea progettuale viene attentamente valutata e sviluppata anche sotto il profilo del suo impatto ambientale nell'intero ciclo di vita del prodotto: dal reperimento delle materie prime fino allo smaltimento nel momento in cui non verrà più utilizzato. Oltre all'esclusiva forma, tutti i biocamini Horus sono dotati del "*concept aroma design*": una soluzione che, attraverso un piccolo bruciatore cilindrico in acciaio inox per oli essenziali, produce intense sensazioni olfattive.

Horus
via G. Di Vittorio, 6
61047 San Lorenzo in Campo (PU)
tel. 0721 776697
fax 0721 735370
www.horusbio.com

Pellicole per schermature solari

Uno degli aspetti più sottovalutati in edilizia, ma di notevole impatto sotto l'aspetto dei costi energetici, è quello della schermatura solare delle facciate vetrate che, irraggiate dal sole, vengono attraversate direttamente dalla radiazione solare determinando l'effetto serra interno. Per questo sarà sempre più necessario utilizzare efficienti sistemi filtranti per garantire un'adeguata schermatura. Serisolar si occupa dell'installazione di speciali pellicole antisolari da esterni per vetri con garanzia di ben 10 anni e durata effettiva anche superiore ai 15 anni. Con la nuova tecnologia dello *sputtering*, unita a speciali brevetti che proteggono il film antisolare dai graffi e dai fattori climatici, Serisolar offre un servizio "chiavi in mano", dalla consulenza all'installazione, con prodotti a basso effetto specchio e ad alta luminosità che, se installati su facciate moderne con vetrate basso emissive, possono garantire alta efficienza schermante con impatto estetico quasi inesistente, come avvenuto a Bru-

nico (BZ) presso il prestigioso edificio in classe A, sede della Banca Sparkasse. La pellicola SB335EXSR bronzo *fumee* chiaro, installata su oltre 300 m^2 di superficie vetrata verticale Ug.1.0, permette oggi di riflettere oltre l'83% di energia solare incidente, passando da un precedente fattore solare G = 0,70 ad un attuale G = 0,17. Il rientro economico dell'investimento, grazie al minor costo energetico per il raffrescamento, è previsto in massimo 4-5 anni.

Serisolar
via Kempten, 28
38121 Spini di Gardolo (TN)
tel. 0461 950065
fax 0461 959196
info@serisolar.com
www.serisolar.com

Forme classiche, tecnologia moderna

Palazzetti prosegue la propria collaborazione con l'architetto Marco Fumagalli di Marcarchstudio che, attento alle ultime tendenze e alle evoluzioni del gusto contemporaneo, ha disegnato il nuovo caminetto Epoque. La *silhouette* di Epoque si sviluppa a partire da forme classiche, per poi evolvere in un oggetto moderno e attuale, dove le linee tradizionali convivono perfettamente con le ultime tendenze del *design* moderno. Un'interpretazione contemporanea di elementi classici che si traduce in una forma semplice ed essenziale. Realizzato in Hot-Stone, materiale cementizio estrema-

mente duttile, versatile e resistente al calore, può essere installato a parete o posizionato a centro stanza, per offrire una scenografica visione del fuoco. Epoque è disponibile in bianco e nero, due proposte raffinate per rappresentare un'eleganza e uno stile senza tempo. Al suo interno pulsa il cuore Palazzetti dell'Ecomonoblocco 78 V09-S frontale: un focolare realizzato in Magnofix® (speciale refrattario ad altissimo accumulo che ottimizza l'irraggiamento e migliora la combustione) in grado di regalare tutta la suggestione della legna, offrendo un piacevole e confortevole calore e rendimenti certificati che garantiscono minime emissioni. Dati tecnici: Ecomonoblocco 78 V09-S frontale; dimensioni cm 85x55x165h; 210 kg; potenza globale 15,2 kW - 13.100 kcal/h (ottenuta bruciando 4,6 kg di legna); uscita fumi ø 25 cm; rendimento 80%.

Palazzetti Lelio spa
via Roveredo, 103
33080 Porcia (PN)
tel 0434 922922
fax 0434 922355
info@palazzetti.it
www.palazzetti.it

Evoluzione del lusso

Bellezza, eleganza e tecnologica sono i tratti caratteristici di Eikon Evo, un impianto elettrico in linea con le ultime tendenze di *interior design*, sintesi perfetta dei principi estetici Vimar. Una grafica leggera e minimale che sporge dal muro al massimo di 8 millimetri. Vista di profilo, Eikon Evo è una presenza impercettibile. Le nuove placche danno spazio all'identità dei materiali e della loro lavorazione, valorizzando tasti e comandi con una cornice cromata che sottolinea le tre varianti cromatiche: grigio, bianco e *next*. Sette diversi stili che corrispondono a sette diversi materiali per scegliere liberamente come personalizzare il proprio impianto: alluminio anodizzato, alluminio nobilitato, pietra lavorata, legno massello, cristallo, pelle naturale, Corian®. Gli stili Eikon Evo si ispirano alle ultime tendenze dell'abitare, valorizzandole in modo unico e personale con accostamenti inediti di materiali, colori e finiture. Il sistema propone quattro *total look* in al-

luminio e cristallo per un impianto elettrico in equilibrio perfetto con l'ambiente circostante. Con i nuovi dispositivi offerti da Eikon Evo, il sistema domotico By-me diventa ancora più intelligente, migliora e semplifica la vita quotidiana. Innovazioni che si adattano ai cambiamenti degli spazi e di chi li abita. I nuovi video *touch screen* da 4,3" e da 10", oltre a supervisionare con una grafica semplice ed intuitiva l'intero sistema domotico By-me, gestiscono anche la funzione videocitofonica restituendo un'immagine perfetta di tutto ciò che accade fuori dell'edificio.

Vimar spa
viale Vicenza, 14
36053 Marostica (VI)
tel. 0424 488600 - fax 0424 488188
vimar@vimar.it
www.vimar.eu
www.eikonevo.it

Nuovo *look* per il DUC di Parma

Il DUC, il polo direzionale che ospita e riunisce in un unico complesso tutti gli uffici del Comune di Parma, si presenta con una nuova veste di grande qualità: una facciata in mattoni faccia a vista che rimanda alla tradizione emiliana, alla quale unisce una evidente componente *high tech*. Dietro ai mattoni del rivestimento esterno, con la classica finitura liscia color Etrusco, è infatti collocato un innovativo sistema di fissaggio "a secco". La soluzione scelta per questo intervento è la facciata ventilata Anemos, nata dalla collaborazione tra Unieco Engineering e Techlever Engineering, entrambe di Reggio Emilia. È un sistema brevettato che unisce alla qualità dei mattoni faccia a vista della Fornace di Fosdondo (il cuore della divisione Laterizi & Co della Unieco di Reggio Emilia) tutti i vantaggi della tecnologia delle facciate ventilate. Il nuovo sistema di protezione esterna caratterizza dunque la Torre di Collegamento, l'edificio centrale del complesso contenente gli impianti ascensori e i vani scala che permettono la connessione tra tutte le funzioni del comparto e occupa una superficie complessiva di 1.250 metri quadrati. I vantaggi del sistema Anemos, verificati alla fine dell'intervento commissionato da DUC Spa all'impresa Unieco, sono molteplici: forte riduzione (quasi un dimezzamento) del tempo di posa in cantiere rispetto a una facciata tradizionale con i mattoni faccia a vista applicati con malta, alta qualità estetica e funzionale (anche rispetto all'isolamento termico dell'edificio) e massima sicurezza. Le prove condotte dal Laboratorio Geotecnologico Emiliano di Parma e dall'ing. Giuliano Vezzani hanno messo a dura prova il sistema Anemos ma i risultati sono stati molto positivi. La prova di strappo sui listelli, applicando carichi di 550 Newton, non ha evidenziato nessun problema; risultato analogo ha dato la successiva prova di strappo sui tasselli di fissaggio con carico di 600 Netwon, completata senza alcun fenomeno di sfilamento. Il sistema Anemos, scelto in alternativa al rivestimento in listelli di spessore ridotto incollati sulla superficie esterna dell'edificio, ha un costo leggermente superiore e richiede una maggiore attenzione alla qualità della posa, ma i vantaggi si sono rivelati decisamente maggiori. In soli due mesi, il DUC si è presentato con la nuova facciata che ha sostituito il precedente rivestimento di tipo tradizionale. Anemos consente, inoltre, la disposizione sia sfalsata che affiancata dei listelli garantendo un'elevata versatilità progettuale e lasciando ai progettisti la massima potenzialità espressiva. La distanza dei mattoni a vista è predeterminata in fabbrica, con fughe di 7 mm, perfettamente identiche ed allineate tra loro. Il sistema, composto da una doppia sottostruttura metallica di ancoraggio fissata alle pareti esterne dell'edificio, permette di effettuare tutte le registrazioni necessarie per consentire di posare in modo preciso, semplice e veloce gli elementi di rivestimento, ideati con un incastro a coda di rondine.

Unieco Laterizi & Co
via Fosdondo, 55
42015 Correggio (RE)
tel. 0522 740211
fax 0522 691240
laterizi@unieco.it
www.fornace.unieco.it

Tra natura e artificio

Fornitura e posa di serramenti, porte d'ingresso, facciate, giardino d'inverno: Finstral è stata chiamata ad un prestigioso intervento realizzato a Compaccio (BZ). L'Hotel Alpina Dolomites è un albergo a cinque stelle costruito nel 2010 su progetto dell'arch. Gerhard Tauber all'Alpe di Siusi, il più grande altopiano d'Europa, nel cuore delle Dolomiti altoatesine, al di sopra delle note località turistiche di Siusi e Castelrotto.
Filo conduttore, che governa tutto il progetto della struttura ricettiva, è il rapporto stretto tra artificio e natura che si esprime nell'assoluta attenzione per l'ambiente e nel rispetto della bellezza del paesaggio circostante. La concezione ecologica dell'edificio riflette l'obiettivo del committente, ossia fare in modo che i suoi ospiti possano trovarsi costantemente in armonia con la natura.
La struttura è stata concepita in classe energetica "B", secondo il protocollo CasaClima, divenuto ormai standard per tutte le nuove costruzioni in provincia di Bolzano. Per la realizzazione dell'edificio sono state utilizzate differenti tipologie di infissi Finstral:

- sistema Top 72 KAB (rivestimento esterno in alluminio)
- sistema Lignatec nelle varianti KAB e HST (porta alzante scorrevole)
- sistema Top 90 KAB (novità 2011 impiegata in anteprima nel 2010 per questo progetto)
- portoncini e portoncini con maniglioni antipanico sistema alluminio A 78
- sistema veranda in legno-alluminio – legno all'interno e alluminio all'esterno (per la veranda a sud dove si trova il bar ristorante con vista sulle Dolomiti)
- sistema facciata con inserimento di HST Lignatec KAB (per la vetrata del locale piscina, con orientamento a sud-ovest)
- finiture cromatiche dell'alluminio esterno in finitura colore bronzo chiaro; legno interno in base frassino e tinta rovere; parti in PVC in tonalità bianco perla con struttura goffrata.

Grande attenzione è stata rivolta allo sfruttamento ottimale dell'apporto solare attraverso la scelta corretta dei vetri: per le vetrate esposte a nord è stato impiegato un triplo vetro basso-emissivo con gas Argon, con valore Ug 0,7, per le vetrate esposte a sud e sud-ovest è stato impiegato un vetro basso-emissivo con Argon, con valore Ug 1,1, in grado di garantire il comfort energetico in tutte le stagioni. Di assoluta importanza, come sempre per edifici certificati CasaClima, è la perfetta progettazione del nodo falso telaio-serramento. In una parete con uno spessore totale di 450 mm, di cui 180 mm di cappotto termico rivestito da 20 mm di pietra naturale applicata (soluzione adottata per rispettare lo stile architettonico locale), l'applicazione di controtelai e serramenti è stata effettuata a ridosso del cappotto a centro spalletta con una soluzione di continuità per tutto il perimetro, eliminando quindi i possibili ponti termici.

Porte, finestre e persiane
FINSTRAL®

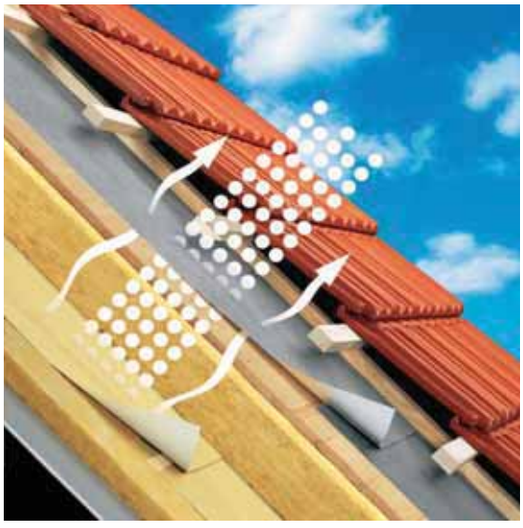
Finstral SpA
via Gasters, 1
39054 Auna di Sotto (BZ)
tel. 0471 296611
www.finstral.com
finstral@finstral.com

Soluzioni di qualità per il tetto ventilato

Una vasta gamma di prodotti e sistemi di aerazione di altissima qualità e *performance* per la realizzazione di un tetto ventilato: Klöber, azienda leader nelle soluzioni professionali per il tetto, mette a disposizione di imprese e professionisti del settore soluzioni per qualsiasi progetto e tipologia di copertura, a partire dai sottocolmi aerati srotolabili e relativi accessori, vero cuore del "sistema tetto ventilato", ovvero la tipologia più qualificata e professionale in grado di offrire il massimo comfort abitativo.

Il tetto ventilato prevede il passaggio di aria naturale dal livello di gronda a quello di colmo ottenendo molteplici vantaggi, tra i quali:

- ridurre l'umidità consentendo il deflusso di piccole quantità di condensa e infiltrazioni di acqua piovana, grazie ai listelli forati plissettati, grazie alla microventilazione nell'area sottotegola;
- garantire una zona di ventilazione aerata e asciutta grazie ai fori presenti sulla banda metallica;
- limitare il calore radiante e rendere il sottotetto più fresco e vivibile anche in estate grazie al velo ultra-traspirante, resistente ai raggi UV, impermeabile e dotato di plissettatura continua;
- assicurare in generale maggiore salubrità e comfort abitativo.



I sottocolmi srotolabili aerati garantiscono tutti questi vantaggi, oltre ad offrire la massima traspirazione del manto di copertura, impedendo al contempo l'entrata di acqua, animali e insetti. Sono inoltre molto versatili e facilmente adattabili alla maggior parte delle tegole e dei coppi oggi in commercio. Vengono prodotti secondo elevatissimi standard qualitativi e prestazionali. Il sistema tetto ventilato di Klöber è completo, garantito e affidabile e comprende anche le membrane impermeabili e ultra traspiranti della linea Permo, che creano un efficace strato protettivo da acqua, neve e vento e, al contempo, garantiscono traspirabilità ottimale evitando i fenomeni di condensa. Complessivamente, vengono proposti 12 modelli che rispondono efficacemente a ogni esigenza costruttiva, tutti dotati della necessaria traspirabilità per un'efficace ventilazione del tetto: una caratteristica essenziale che consente di evitare radicalmente fenomeni di umidità e di condensa permettendo l'asciugatura della zona di ventilazione. L'azienda ha messo a punto anche un'ampia gamma di freni al vapore che comprende sei diverse soluzioni che consentono di controllare ulteriormente la fuoriuscita del vapore acqueo generato all'interno dell'abitazione, proteggendo in tal modo lo strato coibente, evitando ogni possibile perdita di potere isolante. Klöber vanta una produzione di altissima qualità e una gamma straordinariamente ampia e completa di soluzioni per ogni esigenza costruttiva, anche la più complessa in relazione a impermeabilizzazione, isolamento, ventilazione, aerazione, fissaggio e sicurezza: prodotti studiati da professionisti per professionisti, frutto di esperienza e *know-how*, ricerca e qualità certificata. Il tetto ventilato acquisisce così una funzione strategica nell'assicurare riduzione dei consumi e massimo comfort abitativo.

Klöber Italia srl
via Miles 9/10
20040 Cavenago di Brianza (MI)
tel. 02 95335301
fax 02 95335300
www.kloeber.it

Laterizio per un nuovo edificio di culto

Porta il tratto distintivo del Maestro ticinese la Chiesa di Santa Maria Nuova di Terranuova Bracciolini, in provincia di Arezzo, progettata da Mario Botta: il rigore geometrico e la simmetria dell'impianto, la capacità di lavorare con i materiali tradizionali, l'importanza della luce nella definizione dello spazio trovano piena espressione nei volumi dell'edificio religioso. Il complesso si presenta con un'immagine equilibrata, associata alla grande attenzione per ogni dettaglio, a caratterizzare l'edificio, inaugurato alla fine del 2010, che vanta una superficie di quasi 500 metri quadrati, con un'altezza di 18 metri e lunghezza di 26. Il processo costruttivo è stato sviluppato attraverso una stretta collaborazione fra progettisti, professionisti e tecnici di cantiere: un dialogo serrato e produttivo per la definizione delle modalità di realizzazione dell'opera, con un approccio contemporaneo ai materiali tradizionali. Dopo diversi confronti con il progettista, SanMarco Terreal Italia ha condotto una ricerca che ha riguardato un mattone "a pasta molle" di colore rosato, frutto di una speciale miscela di argille, allo scopo di mettere in luce i colori naturali della terra toscana, ottenendo sfumature con tonalità diverse per ogni elemento. Il mattone, frutto di questa ricerca, delle dimensioni di 12x25x5,5 cm, è stato utilizzato per il rivestimento esterno di tutte le superfici murarie, comprese quelle curve della zona absidale. Inoltre, la particolare confezione del paramento, ottenuta attraverso la sottolineatura del giunto orizzontale molto solcato, mentre quello verticale risulta a filo mattone, conferisce effetti chiaroscurali alla facciata che si aggiungono alle vibrazioni assicurate dal colore del laterizio. Le speciali caratteristiche di produzione "a pasta molle tipo a mano", messe a punto su continuo confronto con l'architetto Botta nei laboratori di ricerca e sviluppo SanMarco, conferiscono agli elementi utilizzati particolari caratteristiche di massa, porosità, naturalità (senza aggiunta di sabbie, additivi o coloranti), tali da farli rispondere in maniera adeguata alle esigenze di biocompatibilità, a quelle di resistenza meccanica e di resistenza al gelo, alle richieste di isolamento termico ed acustico, e più in generale di comfort ambientale. Per quanto riguarda l'impianto, sono due le absidi che salgono al cielo chiuse da due grandi vetrate che, viste dal piazzale e dall'alto, sembrano riprodurre la tavole di Mosè. Esse sono divise da un arco luminoso composto da vetrate disegnate da un grande artista toscano, il pittore e scultore Sandro Chia, ispirate alla lettura dei vangeli, dalla Crocifissione alla Resurrezione. Grande attenzione è stata dedicata anche all'aspetto acustico della sala, con l'applicazione di un sistema di strisce di cartongesso poste davanti a materiale fonoassorbente. Grazie a questo dispositivo, in pratica, una parte dell'energia acustica che si riflette sulle pareti interne viene assorbita e quella che viene riflessa risulta distribuita in modo omogeneo verso tutte le direzioni, creando un campo acustico diffuso e, quindi, naturale.

SANMARCO

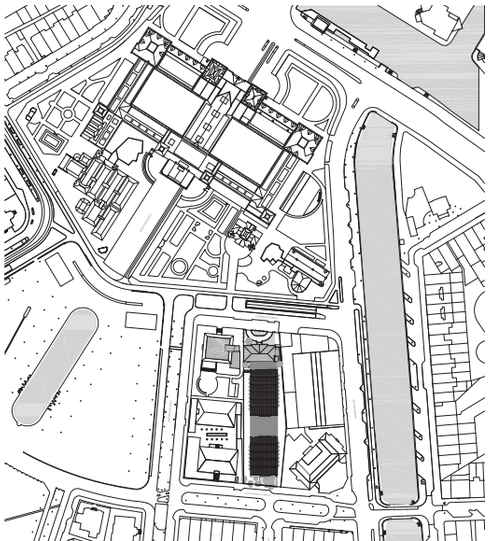
SanMarco - Terreal Italia srl
strada alla Nuova Fornace
15048 Valenza (AL)
tel. 0131 941739
fax 0131 959733
www.sanmarco.it
marketing@sanmarco.it

CRUZ Y ORTIZ ARQUITECTOS

Atelier Building del Rijksmuseum ad Amsterdam, Olanda

Nel 2001, gli architetti sevigliani Antonio Cruz e Antonio Ortiz, in seguito alla vittoria conseguita in un concorso ad inviti, ricevettero l'incarico per l'ampliamento e la riorganizzazione funzionale del Rijksmuseum di Amsterdam. La pinacoteca, che contiene, tra l'altro, una delle più grandi collezioni di pittura fiamminga, era alloggiata in un edificio neogotico progettato (1876-85) da Pierre Cuypers e rivestito in mattoni, materiale edilizio che da sempre caratterizza l'architettura olandese.
Il volume, ormai "pieno", risultava essere poco conforme a recenti norme in materia di sicurezza e conservazione e, per di più, carente di quegli "spazi" che un museo contemporaneo deve offrire ad un pubblico in costante crescita.
L'operazione *New Rijksmuseum*, che sarà terminata nel 2013, prevede che la sede storica assolva ai compiti espositivi, relegando a tre nuovi volumi (*Asian Pavillion, Study Center, Atelier Building*) mansioni più "materiali".
I primi due sono situati nelle immediate vicinanze del museo, mentre *Atelier Building* è stato posto nell'isolato adiacente a sud.
Il *credo* dello Studio spagnolo, "progettare edifici dotati di una certa opacità" che non utilizzano le situazioni morfologiche in cui si trovano per esibire un'architettura di mero contrasto, ma cercano di fondersi con l'architettura che li circonda, insieme alle esigenze funzionali molto specifiche, è stato assunto come base del progetto.
Il volume, dedicato ai nuovi laboratori di restauro del Rijksmuseum, è situato all'interno dell'area in sostituzione dell'antico *Veiligheidinstituut* (Istituto di sicurezza sul lavoro, 1919) ed è affiancato da tre edifici ad ovest, da Zuiderbad, la prima piscina pubblica, inaugurata nel 1912, e da una stazione di pompieri dello stesso periodo ad est. Quasi tutte le costruzioni, realizzate in mattoni, godono di differenti gradi di protezione monumentale.
Il progetto, che attraversa l'intero isolato secondo l'asse nord-sud, ha avuto come *input* quello di permettere la visione di Zuiderbad dalla Museumplein, la grande piazza su cui s'affacciano i più importanti musei cittadini. Ciò ha determinato la sua conformazione, caratterizzata dalla divisione in due parti non molto grandi, simili nelle dimensioni ai fabbricati adiacenti.
Atelier Building incorpora, a nord, una porzione dell'edificio preesistente chiamata "Villa"; essa funge da entrata principale e contiene funzioni come uffici, sale per riunioni e mensa. Tra la "Villa" e il resto del nuovo volume è stato progettato uno spazio di transizione, un vestibolo illuminato zenitalmente; da lì, un lungo corridoio conduce sino al terminale sud, dedicato al carico e scarico delle merci. Ai lati, laboratori di restauro sono intervallati da montacarichi e scale che portano ai livelli successivi, mentre al piano terra l'area tra le due parti è dedicata al tempo libero e al riposo dei dipendenti.
La richiesta di avere un'illuminazione naturale ha influito sulla forma finale della copertura, facendole assumere una forma a *shed*, con parti verticali finestrate rivolte verso nord, e lunghi fronti est e ovest contrassegnati da corpi in aggetto, a 45° rispetto all'edificio, con la porzione vetrata rivolta verso nord e l'altra rivestita in mattoni. Questo "motivo" architettonico, nato da esigenze prettamente funzionali (lavorare con la luce naturale proveniente da nord), conferisce una forte identità al volume facendolo emergere dal forzato anonimato voluto dai progettisti. Così, alla fine, *Atelier Building* presenta una propria immagine ben riconoscibile.

Vista interna di uno dei laboratori.
Nella pagina a fianco: dettaglio del fronte est.

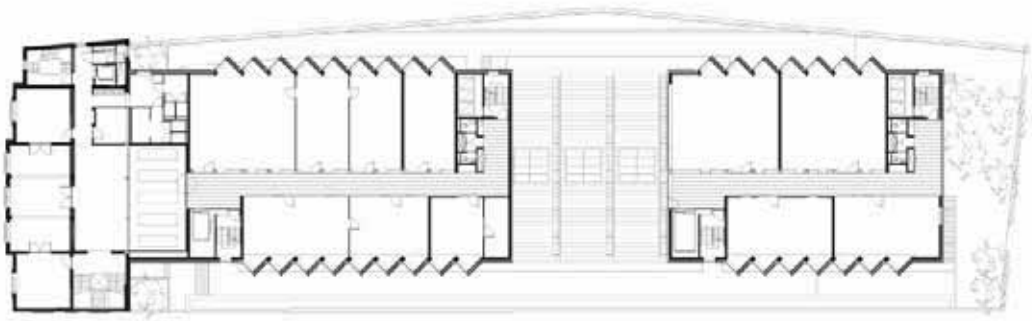


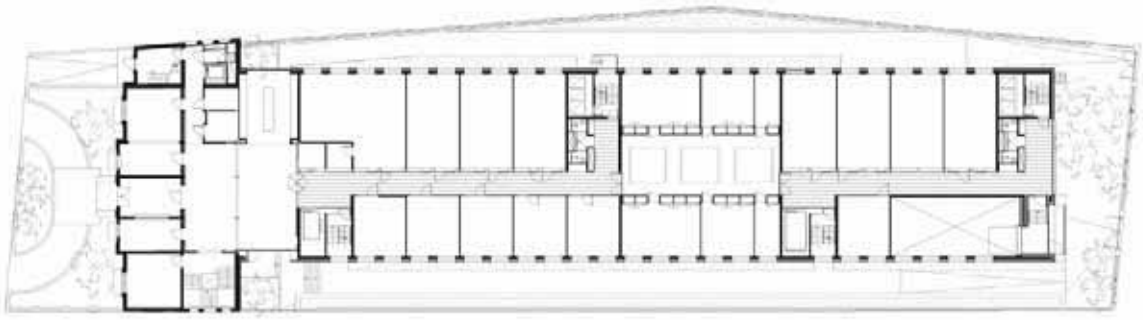
Progetto
Cruz y Ortiz arquitectos - Antonio Cruz, Antonio Ortiz
Collaboratori
Thomas Offermans (coordinatore), Marta Pelegrin, Joaquin Perez, Tirma Reventos, Iko Mennenga, Juan Carlos Mulero, Miguel Velasco, Luis Gutiérrez, Mónica del Arenal, Rocio Peinado
Studio di architettura locale
HMADP-architecten BV Amsterdam
Direzione lavori
Cruz y Ortiz / Nebest bouwadvies BV
Progetto paesaggista
Copijn Landschapsarchitecten BV Utrecht
Cronologia
2002-04 progetto; 2004-07 realizzazione

Fotografie
Duccio Malagamba

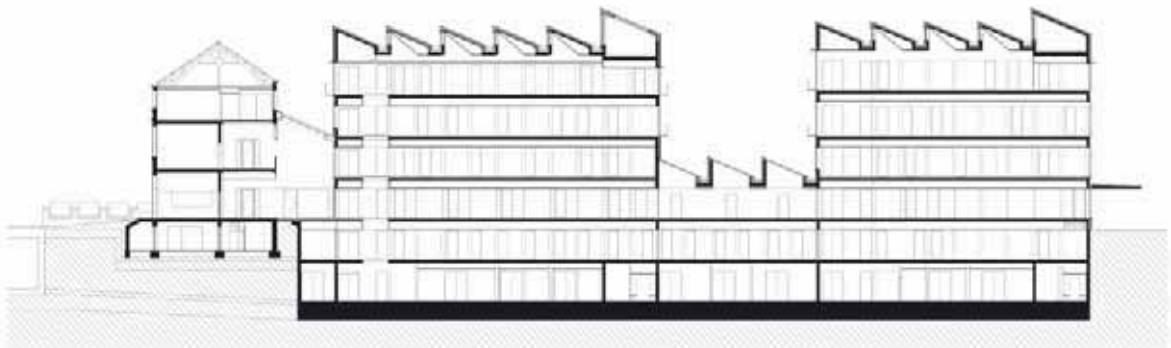
Testo
Igor Maglica

Particolare del fronte ovest.
Pianta del piano terra (*in basso*)
e del piano tipo.



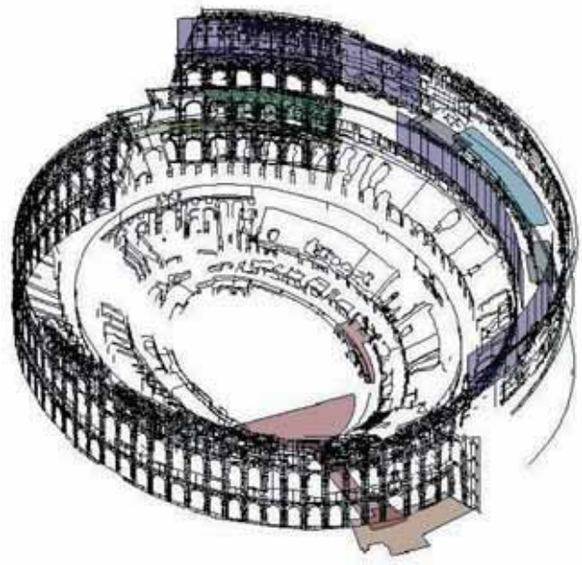


Vista parziale dell'edificio da est; *a destra* il volume di Zuiderbad, sullo sfondo Rijksmuseum.
Prospetto est e sezione longitudinale nord-sud.



SOPRINTENDENZA SPECIALE PER I BENI ARCHEOLOGICI DI ROMA

Adeguamento funzionale e messa in sicurezza del III Ordine dell'Anfiteatro Flavio a Roma



L'Anfiteatro Flavio, a tutti meglio noto come Colosseo, è indiscutibilmente uno dei complessi architettonici più celebrati di ogni tempo; un capolavoro dell'ingegno che appartiene all'umanità intera e che rivela l'eccezionale capacità dell'architettura ben costruita di attraversare "impavidamente" la Storia.
Il restauro di un bene archeologico implica sempre una grande responsabilità da parte di chi si accinge a intervenire alterando inevitabilmente – anche se a scopo conservativo – il manufatto nella sua originalità. Da un lato, ci sono gli operatori culturali del presente, "minuscoli" protagonisti di un arco temporale limitato; dall'altro, l'eternità del mondo antico che quasi intimidisce: lasciare una traccia seppur minima, ma coerente, nell'inarrestabile fiume eracliteo del tempo è una prova non da poco.
Nel caso del Colosseo, l'intervento, avviato dalla Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma con il coordinamento del Commissario Delegato, arch. Roberto Cecchi, per la realizzazione degli interventi urgenti nelle aree di Roma e Ostia Antica, ha saputo coniugare con notevole sensibilità le esigenze di tutela del monumento con quelle attuali di messa in sicurezza di nuovi settori da aprire al pubblico e di valorizzazione degli spazi e dei percorsi di visita.
I lavori, intrapresi nel 2010 e conclusi nel 2011, hanno interessato alcune parti del complesso archeologico individuate secondo uno specifico ordine di priorità e hanno riguardato, oltre ai restauri più puntuali, anche interventi di adeguamento impiantistico e strutturale.
In particolare, l'intervento sul III Ordine prevedeva: l'impermeabilizzazione e il rifacimento della pavimentazione in "coccio pesto" nei piani attici e nell'ambulacro intermedio e in *opus spicatum* nei restanti camminamenti; la revisione delle opere in ferro esistenti e la fornitura di nuove per i parapetti sui fornici e sugli affacci; la realizzazione di un nuovo impianto elettrico nell'ambulacro tra il II e III Ordine; la revisione dell'impianto di deflusso delle acque meteoriche; la fornitura e posa di vetri scorrevoli di sicurezza; la compartimentazione delle aree mediante inserimento di una nuova cancellata.
Di estrema delicatezza è risultato il rifacimento del piano di calpestio dell'anello pavimentale in *opus spicatum*. La sfida è consistita nell'integrazione degli esistenti lacerti in *spicatum* con materiali laterizi di nuova fabbricazione che fossero il più possibile affini – per caratteristiche dimensionali, cromatiche e tattili – a quelli originali.
Indispensabile è stata, dunque, un'accurata analisi conoscitiva dei materiali da un punto di vista della composizione chimica, fisica, granulometrica, comportamentale delle argille storiche. Ne è risultato un prodotto di altissima qualità tecnica: un mattoncino prodotto a mano in stampo di legno, di dimensioni di 10 cm di lunghezza, 4,5 cm di altezza e 2,5 cm di spessore, con smussi per l'allettamento. La procedura esecutiva "all'antica maniera" – secondo i crismi di un indimenticato sapere artigianale – ha riproposto la tecnologia a "pasta molle", ritenuta la più efficace per ottemperare alle esigenze di una produzione "su misura" e la più adeguata rispetto al processo produttivo originario.
La necessità di conformità con la preesistenza ha inoltre imposto ai restauratori l'introduzione di tre differenti colorazioni naturali ottenute attraverso un'attenta selezione di argille. La diversità cromatica dei laterizi, distribuiti in percentuale per ogni metro quadrato di superficie secondo il metodo Munsell, ha garantito una variegata e vibrante tessitura pavimentale, in perfetta sintonia con le porzioni antiche.
L'intervento risulta essere particolarmente significativo sia per l'attenzione nei confronti del patrimonio storico, sia per la considerevole competenza scientifica ed esecutiva che ha condotto alla produzione dei nuovi materiali, in ideale continuità con quelli originali.
Ancora una volta, il laterizio si è dimostrato un materiale di straordinaria attualità che, sia se declinato in chiave contemporanea, sia se impiegato in stretta relazione con preesistenze archeologiche, offre comunque eccezionali – e intramontabili – caratteristiche tecniche ed espressive.

Progetto
Rossella Rea, Piero Meogrossi, Barbara Nazzaro
Direzione Lavori
Barbara Nazzaro
Assistenza al RUP e alla DL
Fabio Fumagalli
Coordinatore per la sicurezza
Umberto Baruffali
Commissario Delegato
Roberto Cecchi
Responsabile del Procedimento
Piero Meogrossi
Responsabile scientifico
Rossella Rea
Impresa esecutrice
Saiva s.r.l.
Cronologia
2011, esecuzione

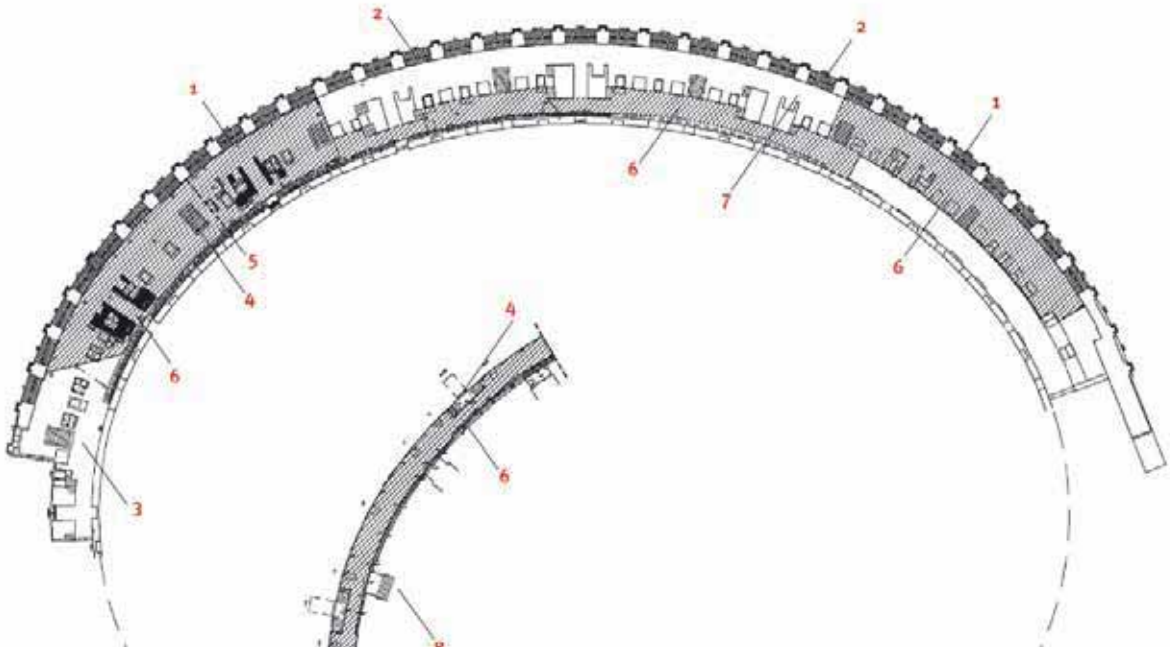
Fotografie
Daniele Morra

Testo
Chiara Testoni

Vista prospettica dell'anfiteatro.
Nella pagina a fianco: **nuova pavimentazione in laterizio verso gli affacci esterni.**

Affaccio esterno (in vista parapetto metallico di sicurezza). *Qui e nella pagina a fianco:* rifacimento del piano di calpestio dell'anello pavimentale del III Ordine in *opus spicatum*. Particolare della pavimentazione: in vista i diversi cromatismi dei mattoni "a pasta molle".

Individuazione e localizzazione degli interventi nell'Ambulacro del III Ordine.
Legenda:
1. impermeabilizzazione e pavimentazione in coccio di travertino
2. nuovi parapetti in ferro
3. pavimentazione esistente in *spicatum*
4. nuova chiusura in vetro scorrevole
5. delimitazione per l'accesso ai visitatori
6. nuova pavimentazione in cocciopesto e impermeabilizzazione
7. impermeabilizzazione e pavimentazione in cocciopesto relativa alle aree scoperte del fabbricato terrazzo
8. rimozione delle grate in tubi e giunti esistenti e realizzazione di una nuova cancellata per la compartimentazione delle aree



Sicurezza antincendio: “verde” sia, purché sicuro*

La sicurezza antincendio è “verde”, perché ogni incendio crea un danno all’ambiente: per questo non ci può essere vera sostenibilità senza sicurezza. E nella progettazione dei *green buildings* bisogna fare molta attenzione alla protezione dal fuoco. Quanto può essere sostenibile un edificio che non è sicuro in caso di incendio?

Gli americani, nel loro pragmatismo, sono bravi a trasferire agli operatori del settore e al grande pubblico, in modo semplice ed efficace, concetti sulla sicurezza che altrimenti sarebbero sterili prescrizioni burocratiche o arcane norme tecniche, comprensibili solo ad un ristretto numero di iniziati.

Un caso emblematico riguarda la sicurezza antincendio nella progettazione di edifici sostenibili, che la *National Association of State Fire Marshals* (NASFM), l’associazione statunitense dei vigili del fuoco, ha tradotto in un’agile guida operativa rivolta in modo particolare all’ambito residenziale, meno normato di quello commerciale o industriale in quanto si ritiene, a torto o a ragione, che sia meno soggetto a rischi d’incendio.

Per ogni aspetto dell’edilizia “verde”, vengono approfonditi i concetti chiave, esposti e spiegati i fattori più rilevanti e ben evidenziati nel manuale i fattori critici che riguardano l’intervento delle squadre di soccorso nel malaugurato caso di incendio. A voler approfondire il tema, non mancano indicazioni provenienti dai Vigili del Fuoco italiani, che hanno pubblicato una guida tecnica sul comportamento in caso di incendio delle facciate, o prescrizioni vincolanti sul fronte normativo (come il DM 16 febbraio 1987, “Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione”), anche se non sempre espresse con la medesima chiarezza.

Più rischi se sono *green*?

Norme anche molto vincolanti sulla sicurezza esistono e valgono per qualsiasi edificio, sia esso sostenibile o no, ma non tutti gli aspetti della moderna tecnica delle costruzioni possono essere ingabbiati in leggi e prescrizioni. Da qui la necessità di instillare buon senso, oltre che senso del dovere, nella testa di architetti, progettisti e costruttori edili.

Ci si può lecitamente chiedere se sia davvero necessario considerare i *green buildings* come una categoria a parte, degna di più attenzione rispetto all’edilizia convenzionale, quando si parla di sicurezza antincendio. Una prima risposta viene dalla stessa NASFM, che evidenzia un maggior rischio d’incendio nel caso di nuovi edifici o riqualificazioni energetiche che puntano i riflettori sulla sostenibilità. Certo, le tecniche costruttive statunitensi sono diverse da quelle europee, ma alcuni principi restano validi.

I maggiori rischi, rilevano i *firemen*, derivano dalla scelta di strutture leggere, più difficili da difendere dalle fiamme, dalla predilezione verso alcuni materiali naturali che, per quanto trattati per essere ignifughi, sono più infiammabili di altri, o dall’applicazione di apparecchiature elettriche in copertura, non sempre installate da personale qualificato (caso tipico è la difficoltà di distacco dalla rete, con potenziali rischi per la sicurezza dei soccorritori). Gli edifici *green* – va comunque sottolineato – non sono intrinsecamente meno sicuri di quelli tradizionali, ma occorre una maggiore attenzione quando li si progetta e li si costruisce.

La sicurezza inizia prima

Per migliorare la sicurezza bisogna partire da lontano, dalla stessa organizzazione urbanistica degli insediamenti. Non sempre, infatti, questo aspetto si accorda con la qualità della vita per gli abitanti: isole pedonali o a traffico limitato, così come aree a verde estensivo tutto intorno alle case, utili a mitigare l’effetto “isola di calore”, potrebbero ostacolare l’accesso ai mezzi di servizio, così come la mancanza di spazi adeguati per la manovra e l’organizzazione delle squadre di soccorso; in questi casi, pavimentazioni permeabili, ma solide, o grigliati di rinforzo possono rivelarsi un buon compromesso.

La presenza di verde intensivo, poi, oltre a rallentare l’intervento dei Vigili del Fuoco, può favorire la propagazione delle fiamme agli edifici adiacenti. Massima attenzione va posta anche nel creare vie di accesso con un’opportuna consistenza superficiale, idonee al passaggio di veicoli pesanti. Per lo stesso motivo, se sono presenti cisterne o serbatoi interrati, questi manufatti vanno ben segnalati e progettati per sopportare il carico di un automezzo pesante, in qualsiasi condizioni climatica, anche se l’area è originariamente destinata ad usi diversi dal transito veicolare. Va infatti considerato che un autopompa può trasportare 4.000 litri d’acqua, oltre al suo peso a vuoto.

Forma, volumi e orientamento

L’orientamento e la protezione solare dell’edificio, fattori non marginali della progettazione sostenibile, possono avere anch’essi un impatto sulla sicurezza, in particolare per quanto concerne la forma e la collocazione delle schermature naturali (piante, facciate verdi, ecc.) o artificiali, che in caso di incendio possono rallentare la fuga degli occupanti così come ostacolare i soccorritori che devono penetrare all’interno della struttura.

Questi elementi non devono nemmeno interferire con le stazioni di attacco degli idranti o con l’eventuale funzionamento degli *sprinkler*, qualora siano installati all’interno degli edifici. Nel caso di piante o altre tecniche d’inverdimento, occorre considerare anche quale sarà la loro crescita nel corso degli anni e il relativo ingombro; mentre per le schermature fisse è necessario valutare il comportamento al fuoco dei materiali impiegati nella costruzione e posa in opera degli elementi. Sembra banale ricordarlo, ma è sempre bene non lasciare pacciame o piccoli arbusti (facilmente infiammabili) in prossimità di cisterne di combustibile o altre strutture a rischio di incendio.

Attenzione alle verande

Altri elementi architettonici secondari possono avere impatti positivi o negativi in caso di incendio: verande e vestiboli, per esempio, sono utili per evitare dispersioni di calore all’esterno, ma possono creare difficoltà nella messa in funzione degli idranti; tende e schermature mobili proteggono dal sole, ma portano a sacrificare, talvolta, scale esterne, utili invece per la sicurezza degli occupanti. In fase di progetto, andrebbe anche ideato un piano

Riciclare? Sì, ma con cautela

L’utilizzo di prodotti e componenti realizzati a partire da materie prime seconde, provenienti cioè dal riciclo post-consumo, è una pratica senza dubbio virtuosa e da incentivare, senza però tralasciare la sicurezza. Materiali eterogenei e compositi possono infatti modificare il comportamento dell’edificio in caso d’incendio, anche in modo imprevedibile: ad esempio, accelerando la propagazione delle fiamme o generando fumi che, una volta combinati tra loro, possono divenire letali. È quindi necessario che i materiali rispondano alle norme su infiammabilità, propagazione delle fiamme e generazione di fumi, considerando che la forma originaria dell’oggetto (ad esempio, un pneumatico) potrebbe avere un comportamento al fuoco completamente differente rispetto al materiale ottenuto dal suo riciclo (polverino per isolamento).

Quando a rischio è il cantiere

Non va sottovalutato l’aspetto legato alle attività in cantiere, prima cioè che la casa venga consegnata ai proprietari. Due ricerche inglesi mostrano che, se gli edifici in legno sono altrettanto sicuri di quelli in cemento una volta finiti, i relativi cantieri sarebbero invece più a rischio in caso d’incendio, sia in termini di frequenza che di entità dei danni. Un’inchiesta governativa condotta tra aprile 2009 e marzo 2010 evidenzia infatti che, in media, su otto incendi verificatisi in fase di costruzione di un edificio, uno riguarda materiali lignei, contro un rapporto di uno su 59 nel caso di edifici completati. Il problema non sembra risiedere tanto nella causa scatenante delle fiamme, quanto nella rapidità di propagazione, che è anche ragione dei maggiori danni provocati a strutture e materiali stoccati. Anche in questo caso, i numeri

di emergenza e segnalate adeguatamente, anche in edifici residenziali, le vie di fuga.

Anche forma e cubatura degli ambienti possono influire sul comportamento al fuoco: soffitti alti e uso indiscriminato di *open space*, molto in voga nell'architettura moderna (non necessariamente però in quella *green*), propagano più velocemente le fiamme, a causa dell'elevato volume di ossigeno presente. Viceversa, la compartimentazione degli ambienti circoscrive i focolai, lasciando un maggior margine di tempo ai soccorritori.

Uno sguardo all'involucro

Quando dall'ideazione si passa a studiare involucro e impianti, la prevenzione e la sicurezza devono diventare fattori cruciali del progetto. Vista dai Vigili del Fuoco (in questo caso statunitensi), la resistenza strutturale dell'edificio rappresenta un importante parametro di sicurezza, anche perché i soccorritori devono essere ragionevolmente sicuri che la copertura o il balcone non crollino sotto il peso di uomini e attrezzature.

Per questa ragione, le strutture leggere – indipendente dalla loro resistenza al fuoco – devono essere considerate con particolare attenzione. Collassamenti e crolli, oltre a rallentare i soccorsi, possono rendere più rapida la propagazione delle fiamme nei diversi ambienti. Va anche considerato che le strutture metalliche sono soggette a dilatazione termica, che potrebbe deformare la struttura dell'involucro, quando sottoposto ad alte temperature, e che il calore può ridurre anche sensibilmente la resistenza ai carichi del calcestruzzo alleggerito.

Per la stessa ragione, bisognerebbe adottare con cautela materiali esotici, sperimentali o provenienti da pratiche di riciclo (devono essere validate per prevederne il comportamento in termini di resistenza strutturale, infiammabilità e produzione di fumi potenzialmente tossici).

La fiamma ama l'ossigeno. Grandi volumi interni e *open-space* non solo favoriscono la propagazione delle fiamme, ma – apportando grandi masse di ossigeno – alimentano continuamente l'incendio.

La forma, oltre alla sostanza

Talvolta non è solo il materiale, ma anche la sua forma e dimensione a determinare la sicurezza.

Uno studio condotto qualche anno fa da *Underwriters Laboratories* (ente che certifica la resistenza al fuoco dei materiali) ha, per esempio, evidenziato che tronchi di sufficiente sezione (diffusi nell'architettura americana) resistono meglio alle fiamme rispetto a strutture lignee ingegnerizzate, preferite nell'*ecodesign* perché più leggere e "sostenibili", necessitando di meno materiale a parità di prestazioni e non intaccando il patrimonio forestale di largo fusto. È questo un caso di divergenza tra ragioni ambientali e prescrizioni di sicurezza, che va armonizzato usando il buon senso.

Nell'ambito dell'involucro, anche serramenti e vetri possono giocare un ruolo nella sicurezza antincendio; vetri antisfondamento bloccano o rallentano l'intervento dei soccorritori, mentre sistemi domotici capaci di aprire automaticamente le finestre possono sortire effetti imprevedibili: consentono l'evacuazione dei fumi – e ciò è positivo – ma anche contribuiscono ad alimentare le fiamme apportando ossigeno negli ambienti.

Il ruolo degli isolanti

Negli edifici a basso consumo energetico, l'isolamento termoacustico riveste un ruolo differente rispetto al passato. La diffusione di sistemi a cappotto, o con il coibente nell'intercapedine, porta a considerare con maggiore attenzione il comportamento al fuoco dei materiali isolanti, siano schiume sintetiche, inerti o fibre naturali.

Ovviamente, i pacchetti utilizzati in edilizia rispondono a criteri di resistenza alla fiamma normati e tutto sommato severi, grazie all'impiego di additivi specifici o barriere meccaniche. Ma, oltre al materiale, va considerata anche l'applicazione specifica, che può modificare il comportamento al fuoco dell'intera struttura.

Ad esempio, all'interno di un sistema di facciata prefabbricato, l'abbinamento di una schiuma rigida a celle chiuse tra due pannelli di legno – con funzioni strutturali oltre che di isolamento – è una soluzione che va con-

parlano chiaro: il 46% delle costruzioni parzialmente edificate in legno e colpite da incendio ha riportato danni su una superficie superiore ai dieci metri quadrati, cosa avvenuta solo nel 25% dei cantieri di altro tipo. Particolare attenzione andrebbe posta anche ai materiali isolanti, quando non opportunamente protetti, specie durante operazioni di saldatura o in presenza di fiamme libere.

Seguire le indicazioni del produttore Nelle raccomandazioni contenute nella guida dei *firemen* statunitensi, si sottolinea l'attenzione da porre alle indicazioni del produttore di materiali isolanti per quanto concerne sia il campo di applicazione (un prodotto per copertura potrebbe comportarsi in modo diverso se applicato in facciata) che le istruzioni per una corretta posa in opera. Elementi, questi, che potrebbero diventare cruciali per la sicurezza durante un incendio, come nel caso di materiali isolanti per uso esterno utilizzati *indoor*, con effetti potenzialmente disastrosi a causa dello sprigionarsi dei fumi.

Progettare facciate in sicurezza Gli americani non sono gli unici a fare prevenzione. Nei primi mesi del 2010 è stata pubblicata dai Vigili del Fuoco italiani una guida tecnica su "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili", documento utile e necessario vista l'evoluzione delle tecniche e dei materiali utilizzati nella realizzazione degli involucri esterni.

Sopra i 12 metri. Le indicazioni progettuali riportate nella guida, riferite a edifici con altezza superiore a 12 metri, avranno per i prossimi due anni solo un carattere indicativo, per evitare impatti esagerati su progettisti e serramentisti. Sulla base delle osservazioni ricevute durante il periodo sperimentale, le indicazioni potranno essere soggette a modifiche e adattamenti.

Diverse tipologie di facciate. La guida prende in esame i diversi tipi di facciata utilizzati nella

siderata sotto questo aspetto e non solo come la somma dei suoi elementi.

Finché il fuoco non intacca il cuore del pacchetto, il comportamento non cambia; ma se il vigore dell'incendio "consuma" l'isolante (può accadere se non adeguatamente ritardato alla fiamma) prima di attaccare i pannelli in legno, la resistenza della struttura degrada, senza che dall'esterno si possano cogliere segnali di un imminente cedimento. E, ancora: facciate isolate che non prevedono applicazione di carichi dovrebbero comunque essere dimensionate per sopportare, in caso d'incendio, il peso di una scala di emergenza o di altre attrezzature di soccorso. È da valutare anche la sicurezza in cantiere, quando l'isolante – non ancora rifinito o adeguatamente protetto – è più soggetto al fuoco, specie se sono in uso saldatrici o altri apparecchi a fiamma libera.

Casi particolari, certamente, che però stanno molto a cuore a chi, come i Vigili del Fuoco, si trova tutti i giorni a lavorare in condizioni estreme.

Quando il tetto è "verde"

La guida della NASFM non dimentica i "tetti verdi", tanto cari alla progettazione dei *green buildings*. Il problema è circoscritto, in questo caso, ad un adeguato dimensionamento dei carichi ammissibili, che devono tener conto di numerosi fattori: peso di terra e piante (che nel tempo crescono e mettono radici), acqua assorbita dal substrato, sistemi di irrigazione, pavimentazione decorativa.

A tutto ciò andrebbe aggiunto il peso di un pompiere in assetto d'intervento, completo di idranti, bombole e altre attrezzature di soccorso. Ma bisogna tenere in conto anche la pressione del vento, soprattutto – come può capitare in alcuni stati americani – in caso di tempeste e uragani, che potrebbe svellere piante e ornamenti trasformandoli in detriti volanti potenzialmente pericolosi.

Esistono schemi e indicazioni – riportati nella guida – che consentono di valutare il fattore di sicurezza di un tetto "verde" e considerano la dinamica di un sistema che cresce e interagisce con l'ambiente esterno, a differenza degli elementi architettonici inerti. A seconda della sua struttura (metallo o cemento), il tetto "verde" presenta un diverso comportamento al fuoco, che la composizione delle essenze vegetali può modificare: meglio evitare, a tale scopo, piante contenenti resine o olii, mentre quelle che ritengono umidità, come le piante grasse, migliorano le prestazioni antincendio del tetto.

Altre indicazioni riguardano la separazione delle aree verdi per evitare la propagazione del fuoco (specie se sono presenti paratie antifiamma all'interno dell'edificio) e l'installazione di barriere di contenimento onde evitare la crescita indiscriminata della vegetazione oltre i bordi del tetto, oppure la tracimazione e la caduta di materiale, in caso di allagamento o forti piogge.

Le strutture leggere, oltre a bruciare più in fretta, possono anche rallentare il lavoro dei soccorritori, a causa di cedimenti strutturali e crolli parziali.

Fotovoltaico: quali rischi?

Uno degli aspetti più critici concerne i pannelli fotovoltaici montati in copertura o in facciata, che presentano due distinti aspetti legati alla sicurezza: da un lato, va considerata la presenza di cavi elettrici, che possono rimanere in tensione anche quando l'edificio viene disconnesso dalla rete principale, con i potenziali rischi d'incendio e di ustioni ai danni dei pompieri; dall'altro, c'è il possibile ostacolo, causato dai moduli stessi, all'intervento delle squadre di emergenza.

Passando in rassegna i rischi potenziali, la guida NASFM individua alcuni aspetti che dovrebbero essere presi in considerazione da chi progetta e installa impianti fotovoltaici. Ad esempio, tra i diversi punti ove inserire gli interruttori per lo spegnimento, il più sicuro è all'interno dello stesso pannello: una soluzione tutto sommato facile da implementare in fase di produzione, anche se – rileva la guida – nessun costruttore ancora la prevede. Un secondo punto è presso l'inverter, dove frequentemente è presente un interruttore manuale, ma che andrebbe accoppiato con un dispositivo che fermi automaticamente l'impianto in caso di caduta della tensione di rete, cosa che fanno i Vigili del Fuoco non appena entrano in un edificio.

Per ridurre i rischi, il collegamento tra inverter e pannello dovrebbe essere il più breve possibile, in modo tale da ridurre al minimo la porzione di cavo che resta in tensione. Raccomandata è anche l'indicazione dell'eventuale presenza nell'edificio di un impianto ad energia rinnovabile, dove si trova e come si può disinserire in sicurezza: avviso da porre preferibilmente vicino all'interruttore generale.

Per agevolare l'intervento dei soccorritori, andrebbero segnalate sul tetto le vie da seguire (da rinforzare adeguatamente) per muoversi in sicurezza tra i pannelli, anche in caso di scarsa visibilità dovuta alla presenza di fumo.

moderna architettura: semplici, continue, a doppia pelle con ventilazione naturale o meccanica. Per ognuna vengono fornite indicazioni progettuali sui requisiti di resistenza al fuoco e i metodi di prova e verifica che si possono impiegare. Oltre a materiali e tipologia di facciata, vengono analizzati anche i sistemi automatici per l'apertura dei serramenti o lo spegnimento delle fiamme.

Comportamento dei materiali. Per quanto riguarda la reazione al fuoco di rivestimenti, pannelli, elementi decorativi fissi, cappotti termici, isolanti termici, materiali di tenuta e sigillanti, viene raccomandata l'adozione di prodotti almeno di classe 1, ovvero di classe B-s3-do. Nel caso di isolanti termici non direttamente esposti all'azione delle fiamme o dei fumi caldi, si può scendere alle classi C-s3-d2 (se protetti con materiali almeno di classe A2), D-s3-d2 (se protetti con materiali di classe A1), oppure E (protezione EI30). Qualora la facciata contenga altri componenti accessori, quali persiane, avvolgibili, scuri, frangisole – e questi elementi occupino una superficie superiore al 50% della facciata – si torna a far riferimento alla classe 1.

Vie di fuga e di soccorso. Non mancano prescrizioni atte ad agevolare la fuga degli abitanti e l'intervento delle squadre di soccorso, come ad esempio la protezione da distacchi accidentali di parti della facciata nei luoghi di evacuazione e nelle zone adibite alle operazioni di sicurezza. La protezione va estesa all'intero involucro nel caso di edifici con altezza antincendio superiore a 54 metri. Nel caso di facciate a doppia pelle – si legge nella guida –, il dimensionamento e la progettazione del sistema di esodo dovrà necessariamente tenere conto della difficoltà di accesso all'edificio dall'esterno, in caso di incendio, da parte delle squadre di soccorso. Andrebbero inoltre installati, in zone ben individuabili dalle squadre di soccorso, serramenti con vetri facilmente apribili dall'esterno.

Tunnel solari e camini

I tunnel solari sono elementi tubolari che attraversano l'edificio portando la luce dall'esterno agli ambienti privi di aperture, grazie a superfici interne riflettenti.

Questo sistema rientra pienamente nei canoni degli edifici "verdi" in quanto consente di ridurre i consumi di energia elettrica sfruttando la luce naturale anche nei più reconditi anfratti dell'edificio.

Per la stessa ragione, però, può agevolare la diffusione delle fiamme e dei fumi, aspetto che va considerato in fase di progetto, soprattutto in ambienti compartimentali, proprio per garantire la protezione in caso di incendio. È sempre opportuno segnalare la presenza di queste canalizzazioni alle squadre di soccorso.

È sempre meglio chiedersi come si comporterà l'involucro in presenza di alte temperature, specie se il pacchetto con l'isolante ha funzioni strutturali.

Attenzione ai refrigeranti

I sistemi HVAC per la climatizzazione integrata dell'edificio sono diffusi soprattutto nel terziario. Non mancano però applicazioni in ambito residenziale, nonostante l'impiego massiccio e non motivato nel *green building* non sia visto sempre di buon grado, in ragione degli elevati consumi energetici e dell'impatto climatico connesso all'uso di fluidi refrigeranti. Proprio quest'ultimo aspetto può avere riflessi sulla sicurezza.

I refrigeranti di ultima generazione, quali HFC e gas a base di ammoniaca, pur essendo meno impattanti dei loro antesignani, possono richiedere modifiche alle strategie di protezione. Secondo i Vigili del Fuoco americani, infatti, perdite accidentali di ammoniaca, per quanto rare, potrebbero causare esplosioni all'interno dell'edificio. Al di là del caso specifico – ed estremo –, si raccomanda di valutare sempre i riflessi sulla sicurezza antincendio derivanti dall'adozione di nuovi refrigeranti.

Massima attenzione deve essere assicurata anche alle zone caratterizzate da atmosfera con carenza di ossigeno, che devono essere monitorate e per le quali devono essere previsti specifici piani antincendio.

Grandi pale in azione

Un secondo aspetto riguarda i ventilatori HVLS (*High Volume/Low Speed*) di grande dimensione (anche fino a sei metri di diametro), utilizzati soprattutto in ambito industriale e commerciale.

Apprezzati per i bassi consumi in rapporto ai volumi di aria movimentata, hanno dimensioni tali da interferire con i sistemi di spegnimento automatico (*sprinkler*) e possono favorire la diffusione delle fiamme e dei fumi col movimento delle loro pale.

La *National Fire Protection Research Foundation* sta conducendo studi sugli effetti dei ventilatori HVLS sui sistemi antincendio: i primi risultati delle ricerche indicherebbero la possibilità di un'interferenza con il normale funzionamento degli *sprinkler*, anche se non così grave da pregiudicarne l'efficienza complessiva. In fase di progetto, andrebbe comunque tenuto conto di questo aspetto.

In ogni caso, rileva l'Associazione, sarebbe opportuno prevedere il fermo automatico delle ventole in concomitanza con l'apertura degli *sprinkler*, un adeguato spazio tra questi e le pale e opportuni sistemi di frenatura rapida; per ridurre i rischi, i ventilatori andrebbero installati equidistanti tra quattro *sprinkler*, alla congiunzione delle diagonali.

C'è anche l'eolico

Ancora poco diffuso nell'integrazione architettonica, l'impianto eolico presenta alcune peculiarità in termini di sicurezza antincendio, la principale delle quali riguarda il carico dell'impianto stesso sulla struttura dell'edificio, superiore a quello di un normale campo solare; fattore, comunque, da calcolare anche in funzione del movimento delle pale e della pressione del vento.

Per il resto, valgono le indicazioni già viste per i pannelli solari per quanto concerne il fermo conseguente al distacco della rete elettrica: segnalare la presenza e l'ubicazione dei principali dispositivi, installare interruttori per lo spegnimento manuale in posizione agevole, anche in situazioni di emergenza, e prevedere un sistema di blocco automatico e sufficientemente rapido dell'impianto.

Giovanni Benedici

* Testo e immagini sono state tratte dagli articoli apparsi sulla rivista Casa&Clima n. 29 e n. 30.

FV e fuoco: così in Italia I Vigili del Fuoco italiani hanno pubblicato recentemente una guida sulla corretta installazione degli impianti fotovoltaici (FV), segno che il livello di attenzione su questo tema è molto alto. La "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco", redatta da un gruppo di lavoro composto da esperti del settore elettrico e approvata dal Comitato Centrale Tecnico Scientifico (CCTS), riguarda gli impianti fotovoltaici con tensione in corrente continua non superiore a 1500 V. Nel documento si ricorda che l'installazione non modifica il rischio d'incendio, non è necessario presentare un nuovo parere di conformità; in caso contrario, occorre aggiornare la valutazione del rischio (prevista dal DM 4 maggio 1998) e presentare un nuovo parere di conformità, come previsto da DPR n. 37 del 12 gennaio 1998.

Gli *sprinkler* fanno bene all'ambiente Uno studio condotto nel 2009 da FM Global (*The Influence of RiskFactors on Sustainable Development*) ha evidenziato due aspetti legati ai *green buildings*: in primo luogo, che migliorare la sostenibilità puntando solo all'efficienza energetica, senza quindi curarsi degli aspetti legati alla sicurezza, può alzare il fattore di rischio di tre volte; in seconda battuta, l'assenza di adeguati sistemi antincendio aumenta le potenziali emissioni di gas serra dell'1-2% (pari a 30-40 kg di CO_2 per m^2) nel ciclo di vita di un normale edificio ad uso uffici, e fino al 14% in caso di edifici caratterizzati da un maggior rischio d'incendio. Non solo: la presenza di un adeguato sistema automatico di estinzione a pioggia (*sprinkler*) può ridurre del 50% il consumo d'acqua in caso di incendio anche di modesta entità, rispetto allo spegnimento manuale. Il ruolo dei sistemi di rilevazione e spegnimento del fuoco è riconosciuto anche dal sistema di qualificazione ambientale LEED che, negli Stati Uniti, riconosce crediti nel caso di installazione sia nel nuovo che in fase di riqualificazione di edifici esistenti.

POROTON® PLAN™
IL TERMOLATERIZIO RETTIFICATO

MADE EXPO Milano
05-08 ottobre 2011
Pad. 6 - Stand.B01-C10

Grandi performance, in tempi da record!

SISTEMA PLAN™ *TS* DANESI

Il sistema completo di termolaterizi rettificati ad alto rendimento per esterni e interni.

Poroton® Plan™ *TS* a Setti Sottili è in grado di garantire murature a elevato isolamento termico con un risparmio di tempi di posa da record. Poroton® Plan™ *TS* fa parte di un sistema completo di blocchi e tramezze evoluti che permette di risolvere ogni problema costruttivo, rispondendo in modo adeguato alle attuali esigenze di qualità edilizia a basso consumo energetico.
Poroton® Plan™ *TS* grazie alla rapidità di posa, permette un notevole risparmio di materiali e di costi.

RIDUZIONE DEI TEMPI DI POSA
INCREMENTO DELL'ISOLAMENTO TERMICO
RISPARMIO DI MATERIALI E DI COSTI
SICUREZZA E PULIZIA DI CANTIERE

Partner KlimaHaus® CasaClima

DANESI

Danesi® è un marchio distribuito da Latercom®

FORNACI LATERIZI DANESI S.p.A. - Via Bindina, 8 - 26029 Soncino (CR) Tel. 0374.85462/85972 - Fax 0374.83030

www.danesilaterizi.it

COSTRUIRE IN LATERIZIO

143

Rivista bimestrale
Anno XXIV
Settembre/Ottobre 2011

SOMMARIO

NEWS
I *a cura di Roberto Gamba*

PRODOTTI
III *a cura di Davide Cattaneo*

PANORAMA
V *a cura di Davide Cattaneo*

IN PRIMO PIANO
IX Cruz y Ortiz Arquitectos
Atelier Building del Rijksmuseum, ad Amsterdam, Olanda
Igor Maglica

XIII Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Adeguamento funzionale e messa in sicurezza del III Ordine dell'Anfiteatro Flavio a Roma
Chiara Testoni

FOCUS
XVII Sicurezza antincendio: "verde" sia, purché sicuro
Giovanni Benedici

EDITORIALE
2 Ripetere non è mai ripetere
Enrico Molteni

PROGETTI
4 Oscar Tusquets Blanca
Ampliamento del *Palau de la Musica Catalana*, Barcellona
Alberto Ferraresi

12 José Ignacio Linazasoro
Complesso "Escuelas Pías de San Fernando", Madrid, Spagna
Carmen Murua

20 Zimmermann+Partner Architekten
Il recupero delle *bio-torri* di Lauchhammer, Germania
Adolfo F. L. Baratta

24 Giovanni Maciocco
Museo del restauro a Sassari
Roberto Gamba

30 Edoardo Milesi & Archos
Colle Massari: restauro conservativo e nuove edificazioni
Veronica Dal Buono

34 Faro Architecten
Edificio residenziale Coornhertkade, Alkmaar, Olanda
Chiara Testoni

38 Hans Kollhoff e Helga Timmermann
Ex complesso KPN a Botersloot, Olanda
Alberto Ferraresi

INTERVISTA
44 Sei domande ad Hans Kollhoff
Alberto Ferraresi

TECNOLOGIA
48 Ospedale di Reggio Emilia: la continuità dell'involucro in laterizio
Nicoletta Setola

54 La costruzione di *Casa Mingo* a Sant Martí de Tous, Spagna
Juan Martín Piaggio

RICERCA
60 Progettare la durabilità: confronto tra soluzioni in laterizio e in legno
Elisabetta Palumbo, Caterina Gargari

65 Misurare la sostenibilità: il laterizio
Andrea Campioli, Monica Lavagna

DETTAGLI
72 Conservare la cultura del laterizio
Alessandra Zanelli

RECENSIONI
76 *a cura di Roberto Gamba*

78 ENGLISH SUMMARY / CONTRIBUTI A CURA DI / ELENCO INSERZIONISTI

in copertina:
Oscar Tusquets Blanca. Ampliamento del *Palau de la Musica Catalana*, Barcellona (foto: Rafael Vargas).

Direttore Responsabile
Managing Editor
Gianfranco Di Cesare

Comitato Direttivo
Managing Board
Luigi Di Carlantonio (Presidente), Vincenzo Briziarelli, Daniele Castellari, Mario Cunial, Fernando Cuogo, Roberto Danesi, Fabrizio Fantini, Michele Marconi

Comitato Scientifico
Scientific Advisory Board
Alfonso Acocella (Università di Ferrara), Andrea Campioli (Politecnico di Milano), Jean Luc Chevalier (CSTB Parigi), Marco D'Orazio (Università Politecnica delle Marche, Ancona), Manuel Garcìa Roig (ETSAM Madrid), Zheng Shilling (Tongji University Shanghai), M. Chiara Torricelli (Università di Firenze)

Comitato di Redazione
Editorial Board
Adolfo F. L. Baratta, Veronica Dal Buono, Alberto Ferraresi, Roberto Gamba, Igor Maglica, Chiara Testoni

Coordinamento Redazionale
Editorial Coordination
Davide Cattaneo, Caterina Zanni

Art Director
Igor Maglica

Grafica Esecutiva
Artwork
Graphic Line, Faenza

Organo Ufficiale dell'ANDIL Assolaterizi
via Alessandro Torlonia 15
00161 Roma
tel. 0644236926 (r.a.)
fax 0644237930
andil@laterizio.it
www.laterizio.it

ASSOCIATO A:
A.N.E.S. ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA
CONFINDUSTRIA

Autorizzazione del Tribunale di Milano n. 869 del 18.2.1987. Iscrizione al registro operatori della comunicazione n. 6357 - ISSN 0394-1590. La Direzione non risponde delle idee od opinioni espresse dagli Autori degli articoli.

GRUPPO 24 ORE

Proprietario ed Editore: Il Sole 24 Ore S.p.A.
Sede Legale: via Monte Rosa, 91 – 20149 Milano
Presidente: Giancarlo Cerutti
Amministratore Delegato: Donatella Treu
Direttore Editoriale Business Media: Mattia Losi

24 ORE Business Media

Sede Operativa: via C. Pisacane, 1 – 20016 Pero (Mi) – tel. 02 30223002
Ufficio Pubblicità: lorena.villa@ilsole24ore.com – tel. 02 30226836
Ufficio Traffico: impianti.editoriaspecializzata@ilsole24ore.com – tel. 051 6575842
Abbonamenti: servizioclienti.periodici@ilsole24ore.com – tel. 06 30225680
Stampa Faenza Industrie Grafiche, Faenza (Ra) – **Tiratura di questo numero** 18.000 copie

Soluzioni Tecniche per l'Architettura e le Costruzioni
SAIE SALONE INTERNAZIONALE DELL'EDILIZIA
main sponsor

Enrico Molteni

"Recupero e creazione saranno complemento e non specializzazioni passibili di trattamento autonomo.
Non ci sarà posto per polemizzare intorno a concetti come regionale-internazionale, moderno-tradizionale, popolare-erudito.
Si dovrà riconoscere che non si inventa un linguaggio come non si inventa uno stile di vita.
Si dovrà riconoscere che il linguaggio si trasforma per adattarsi alla realtà e per formalizzarla.
Non ci sarà posto per la classificazione di quello che merita o no attenzioni speciali di conservazione.
Tutto sarà riconosciuto come parte dello spazio, inteso come patrimonio collettivo e, in quanto tale, oggetto di mutamento e di continuità".

Alvaro Siza

Ripetere non è mai ripetere

Il tema del presente numero della rivista non è nuovo; si radica nella storia ed è perpetuamente di stretta attualità.
Ne è recente prova, in forma provocatoria e polemica, anche la mostra "Cronocaos" che, dopo la sua prima apparizione alla Biennale di Venezia del 2010, è ora al New Museum di New York. Alcune domande poste da Rem Koolhaas tendono a riconsiderare infatti i modi dominanti di "preservare" architettura e città – ma il discorso si può certamente estendere anche al paesaggio – da lui intesi come una epidemia pericolosa e falsificante. Visione che non è difficile condividere, soprattutto se la prospettiva da cui si guarda è quella operativa del progetto. Nel regno odierno della preservazione *tout court*, sembra infatti che il mondo sia impaurito da una presa diretta della realtà attuando una forma di censura ideologica ed estetica – rispetto ad ogni trasformazione del centro urbano, per esempio – oppure di amnesia storica, rispetto alle altre epoche, soprattutto quella della modernità, ma non solo.
Per Koolhaas, come trent'anni prima lo era per Siza, evidentemente con esiti architettonici diversi, l'approccio al tema della "preservazione" non può che essere un perenne approccio critico e progettuale. Al contrario di essere un monolite permanente, il patrimonio deve essere ri-definito e arricchito di continuo.
Ma come?
Queste brevi note intendono indagare alcuni temi e modi di preservare e di riutilizzare l'architettura.
1. L'allargamento della riflessione a tutti gli ambiti dell'attività di progettazione – dalla scala della ristrutturazione di interni al disegno del paesaggio – induce subito ad una presa di posizione contro le specializzazioni. Gli architetti hanno spesso dato prova che ogni condizione di lavoro deve essere affrontata sempre in termini di progetto, in quanto trasformazione di ciò che esiste "da prima". Trasformare una data realtà fisica, un luogo esistente – anche un terreno "vuoto" –, così come ristrutturare o ricostruire, sono termini che implicano un dato iniziale. È il progetto che si conforma sempre ad una realtà, alle condizioni e costrizioni specifiche, tanto che a volte, spesso, è la realtà che decide per noi.
In quest'ottica, il progetto è consapevolmente anche un gesto mai definitivo, inserito in un tempo lungo e mai uguale a se stesso.
2. Il tema specifico della riqualificazione edilizia implica una limitazione di campo, escludendo cioè tutti quei casi in cui l'architettura ha conservato la sua integrità, tanto costruttiva che culturale, sollecitando una risposta fondamentalmente tecnica, di tecnica di consolidamento o di restauro conservativo. Comprende invece tutti quei più diffusi esempi di edifici in rovina, decadenti o in disuso, o frammenti di edifici ma anche edifici non più funzionali o inadeguati rispetto agli standard

Rachel Whiteread House, 1993.

attuali, a tutto quanto cioè si presenti "aperto".
Sono questi i casi in cui si attua per sovrapposizione, completamento, o modificazione a partire da un dato fisico. Ed è certamente necessario il confronto con l'originale, innanzitutto la conoscenza diretta di quello che c'è, del suo stato dal punto di vista costruttivo: ma è un confronto che rimanda immediatamente al carattere o all'atmosfera, ovvero all'identità.
Nella coesistenza di due condizioni, il "vecchio" e il "nuovo" sono entrambi partecipi, tra opposizione e continuità, e simultaneamente alludono all'idea di una totale preservazione e di un perpetuo rinnovamento.
In tali casi, l'attività progettuale andrebbe condotta prevalentemente sul binario tecnico-costruttivo in cui il "nuovo" e il "vecchio" si fondono nel senso che dovrebbero tendere ad essere irrilevanti e rilevanti solo in quanto ri-definizione di quel carattere, atmosfera o identità negoziata tra una radicale stasi e un radicale cambiamento e pur sempre all'interno di una concezione unitaria dell'opera.
3. In quest'ottica, la ricostruzione del Museo di storia naturale di Berlino, opera dello studio Diener & Diener di Basilea, può essere preso come caso esemplare.
La facciata esistente in mattoni, distrutta dai bombardamenti solo in una parte minore, viene ricucita seguendo il disegno originario. L'azione progettuale si centra sul dato costruttivo, sul come, e a partire da lì attua al contempo una totale mimesi e uno scarto radicale rispetto all'esistente. Attraverso un calco in negativo della facciata esistente, la nuova facciata, divisa in pezzi, viene successivamente ri-prodotta: modanature, fughe, cornici, ogni cosa è restituita fino al minimo dettaglio nella matrice del nuovo prefabbricato.
L'intervento, una volta concluso – cioè la sua immagine definitiva –, non è privo di rimandi all'arte contemporanea.

Loris Cecchini. Empty Walls, Just Doors, 2006.

Nel vedere replicate parti della realtà in modi e per ragioni differenti, alcuni lavori dell'inglese Rachel Whiteread (1963) e dell'italiano Loris Cecchini (1969) possono, per esempio, essere affiancati all'approccio architettonico di Roger Diener (1950).
Medesima è la meticolosità del rilievo e della successiva replica del dato reale.
Medesima appare anche l'astrazione che si tende conferire al nuovo manufatto – edificio o parte o elemento in sé – attraverso l'uso di un unico materiale, tendenzialmente di colore neutro, apparentemente poco opportuno (fino ad essere "inappropriato"). Ma è proprio attraverso queste apparenti "forzature" – da misurarsi rispetto all'ambito artistico o architettonico – che la messa in opera del "nuovo" assume un valore concettuale ed estetico tale da trasfigurare la realtà, da intensificarne e destabilizzarne la percezione.
A tal punto che la facciata del Museo di storia naturale di Berlino solo nel momento in cui acquisisce il nuovo innesto assume una valenza emotiva e seduttiva assai più acuta dello stato originale. E così vale anche per le case di cemento di Rachel Whiteread e per le porte di gomma di Loris Cecchini.
Già nell'azione della replica o della ripetizione si attua necessariamente per interpretazione, per trasformazione, per distanza critica. Come era fatto? Come fare adesso? Niente in questi casi è più eloquente della differenza tra il materiale dell'originale e quello della copia. Dal pragmatismo costruttivo emerge, dunque, una nuova poetica.
Nulla di più lontano, per essere chiari, da un atteggiamento rinunciatario o di adesione rispettosa allo stato delle cose, o al riconoscimento della rovina in senso romantico. Al contrario, è la radicalità delle scelte che qui si intende sottolineare.
E dunque anche il mattone può e deve essere utilizzato criticamente e creativamente, non solo per le capacità di mimetizzarsi, come spesso accade, quanto per le proprie qualità specifiche: dato che, sembrerebbe, è possibile ri-costruire il vetro anche con il mattone. ¶

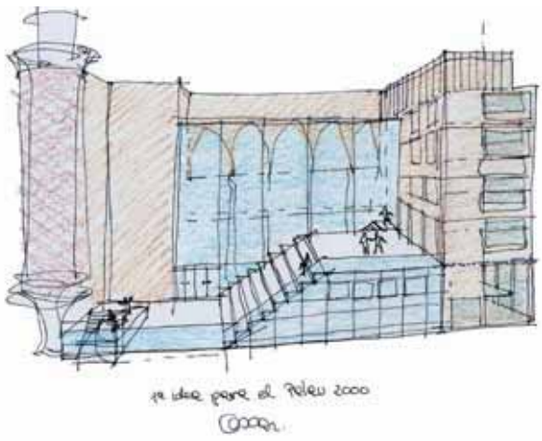
Nella pagina a fianco:
Diener & Diener Architekten. Museo di storia naturale di Berlino.

Alberto Ferraresi

OSCAR TUSQUETS BLANCA

Ampliamento del *Palau de la Musica Catalana*, Barcellona

Camminando per le strade strette della Barcellona medievale, il *Palau de la Musica Catalana* appare improvvisamente allo sguardo e lo cattura. Quando si giunge dal fianco o dal fronte principale, allo stesso modo, il monumento s'impadronisce del visitatore per la ricchezza dei dettagli, dei colori e materiali dei suoi affacci. Essi ripropongono all'esterno l'esplosione espressiva degli interni sovrabbondanti di materia e stratificazioni, come se gli spazi al chiuso non fossero in grado di trattenere la forza propulsiva proveniente dal cuore del complesso teatrale. Il *Palau* nasce del resto con l'intento di rappresentare ad un pubblico internazionale la rinascita dello spirito nazionalista catalano, all'inizio del '900, e di comunicare al mondo questa sua vocazione: l'impossibilità di trattenere la copiosa ricchezza decorativa all' interno del cuore della struttura è conseguente a questo programma comunicativo.



Prima idea per la piazza sul *petit Palau*.

Nella pagina a fianco:
l'estensione del *Palau* fuori terra dialoga con le preesistenze monumentali mediante la scelta del colore dei mattoni e le forme arrotondate dei nuovi volumi.

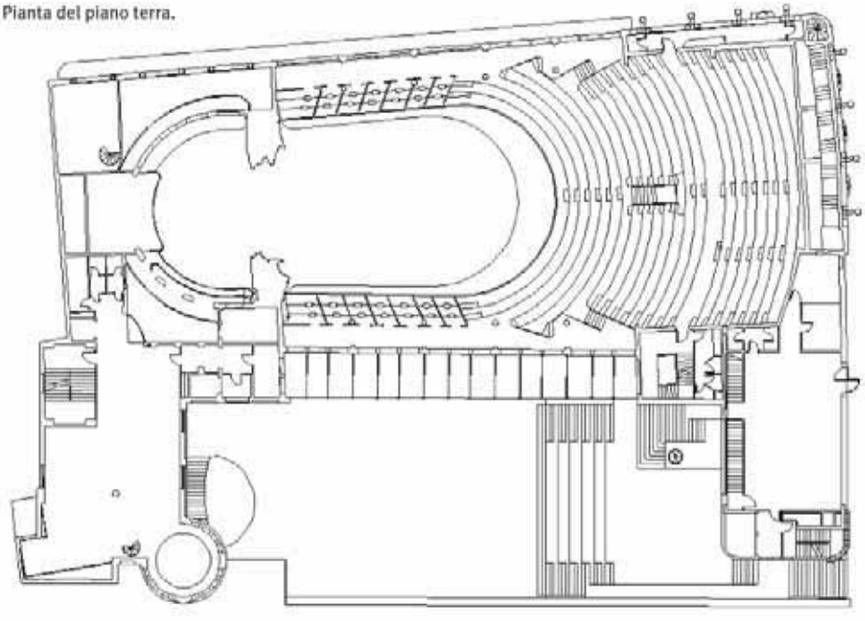
FOTOGRAFIE Rafael Vargas

Il *Palau* si trova nelle vicinanze della Cattedrale gotica della città, come pure a pochi passi dal recente mercato di Santa Caterina, a firma di EMBT Studio, costituendone ideale punto di contatto. Storicamente, data infatti il suo primo assetto all'inizio del secolo scorso, intorno al 1905, in una fase intermedia ai due interventi; dal punto di vista dei materiali e dei linguaggi architettonici accoglie, poi, in sé due anime, storica e contemporanea, mentre Cattedrale e mercato incarnano rispettivamente il passato e il presente.
Domènech i Montaner progettò e diresse i lavori del primo teatro, raccogliendo attorno a sé una squadra di capaci artigiani locali. Per intervenire su un'architettura di tale spessore, Oscar Tusquets Blanca non ha potuto agire diversamente. Ha dichiarato: "abbiamo pensato a ciò che avrebbe fatto l'architetto Domènech, se avesse avuto, nella medesima situazione, i materiali e le tecnologie attuali." *Il Palau* è un'architettura eminentemente di mattoni: in parte composti ad essere maschio murario per divenire struttura di elevazione; in parte affidati alle capacità strutturali dell'acciaio negli abbinamenti visibili, ad esempio, nei solai a voltine. Il mattone "faccia a vista" dei due prospetti su strada mostra due colorazioni a seconda dell'affaccio principale o laterale: quasi violaceo nel primo caso, rosso acceso nel secondo. Completa la gamma materica e cromatica principale l'applicazione estesa di vetri, cristalli decorati e, tornando agli impasti a base d'argilla, di maioliche smaltate.
Nella collaudata *partnership* con Carlos Dìaz, Oscar Tusquets si occupa da lungo tempo del *Palau*, del suo restauro e degli ampliamenti, sia fuori che entro terra. La poliedricità di Tusquets, manifesta nelle numerose *performance* artistiche, architettoniche, di *design* e di scrittura, pare caratteristica perfetta per occuparsi di tale monumento. Ogni suo intervento sul complesso ha infatti lasciato trasparire la conoscenza profonda della preesistenza, nel riproporre i materiali della storia secondo nuovi aggiornati linguaggi. Acciaio, vetro e soprattutto mattoni si compongono nella prima fase dei lavori nella torre di servizio, naturale estensione del principale prospetto, poi nel calpestio della piazza e del ristorante panoramico realizzati a protezione della sottostante nuova sala per concerti da 550 posti, collocata 11 metri sotto terra e della dimensione di circa 15x30 metri. La torre si impone, libera alla vista, su di un vertice dell'isolato occupato dal complesso teatrale. A partire dall'ingresso principale dell'*auditorium*, essa estende la parete in mattoni violacei del *Palau* sino ad incontrare un telaio metal-

petit Palau

L'affaccio laterale con la "doppia pelle" in cristallo dominante la nuova piazza.

Pianta del piano terra.



Pianta del nuovo *auditorium* al piano interrato.

Qui e nella pagina a fianco: la piazza pavimentata in mattoni ricopre la sala del *petit Palau*, mentre la sua sopraelevazione all'estremità riavvicina le altezze della torre a quelle del calpestio.

lico ad albero, dichiarato in affaccio. Attorno a questo telaio, i cristalli si ritagliano ampi squarci entro le superfici laterizie perimetrali, ma senza riuscire a sostituirsi ad esse nel ruolo di interpreti principali del fronte. Nei vari corsi sovrapposti, i mattoni, in taluni casi, si sormontano in mezzeria, in altri invece s'inserisce ortogonalmente un elemento ad incatenare la testa esterna con quelle interne della parete. Il laterizio abbraccia la torre d'angolo in modo avvolgente, cingendola precisamente lungo il suo perimetro curvo. Come il coevo Gaudì, in pieno stile modernista – versione spagnola dell'*art nouveau* –, Domènech i Montaner si ispirò alla natura, alle sue allegorie e soprattutto alle sue linee non rette. Ponendosi al lato opposto della strada su cui affaccia il nuovo volume, si può scorgere allora il rimando alle forme del cilindro preesistente sullo sfondo, impreziosito dal basamento a gambo e dalla sommità assottigliata dalle consistenze dei cristalli. Riverbera le decorazioni floreali, da un lato, e l'albero stilizzato nei profili metallici, dall'altro, così come le vere piantumazioni ai piedi del costruito, ripropongono il tema arboreo presente al vertice della torre affacciata verso la città. Nella parte scolpita e in quella di puro involucro murario sono impiegati tipi diversi di laterizi:

Sezione longitudinale lungo il fianco dell'edificio, recentemente liberato alle visuali da e per la città.

risultano più grandi e meno fugati i mattoni di vero muro; più piccoli e con fuga generosa gli elementi di parte scultorea.
Seguendo il perimetro sinuoso della torre, si raggiunge la piazza pedonale ricavata lungo il fianco del complesso. All'inizio del secolo scorso, quando il teatro storico ha preso forma, la maggior parte dell'attuale piazza era occupata dal costruito. Una piccola chiesa, senza particolare valore documentale, ha occupato tale superficie sino alla seconda metà del secolo passato. Amministrazione cittadina e progettisti hanno ritenuto di poterla eliminare, col risultato primario di portare alla luce l'elaborato prospetto laterale del teatro, progettato a suo tempo da Domènech i Montaner, con ricchezza di dettaglio ed apparato decorativo pari a quello di un affaccio libero alle visuali, contrariamente alla realtà. Con continuità, il materiale laterizio mantiene un ruolo predominante, così come l'apparato decorativo integrato alle membrature murarie. Ancor più dell'affaccio principale, le vetrazioni guadagnano spazio entro il disegno complessivo di facciata.
La loro funzione è di condurre abbondante luce naturale al cuore della sala teatrale principale, a sua volta attorniata da cristalli. Sono essi distintivi della sala, rendendola internazionalmente nota per la particolare resa acustica, più adatta a taluni strumenti e tipi musicali. Tusquets, per preservare la visibilità della

La sezione trasversale sulla sala storica mostra la relazione esistente fra gli interni e la nuova piazza.

preziosa composizione dell'affaccio laterizio, si riaffida ai cristalli, anteponendo all'esistente una "seconda pelle" trasparente. Tutta la nuova superficie vetrata si sostiene mediante un'esile struttura lunga circa 26 metri, retta all'estremità da snelli tiranti metallici riportanti i carichi direttamente al suolo.

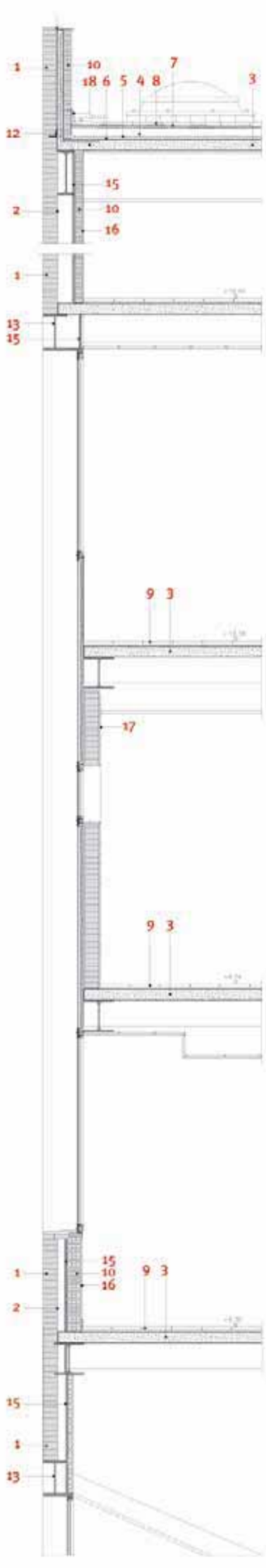
Ai piedi della rinnovata facciata laterale, sull'area di sedime della precedente chiesa, sorge ora uno spazio aperto dedicato al *Palau* ricoperto da un calpestio pure in mattoni, di posa costante e regolare. Esso, sopraelevato rispetto al vero solaio per facilitare la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche in posizione non visibile, protegge in superficie la nuova sala da concerto sottostante per 550 spettatori: essa ha recentemente completato il previsto programma di tre sale per la musica, aggiungendosi alla sala storica ed a quella per la musica da camera. Di nuovo, avvalendosi del vetro, il margine della piazza in laterizio è definito mediante un alto lucernario, svettante sulla quota di terra per più di due metri, a portare luce naturale anche alla versatile sala sottostante, chiamata *petit Palau*, terminata nell'anno 2004.

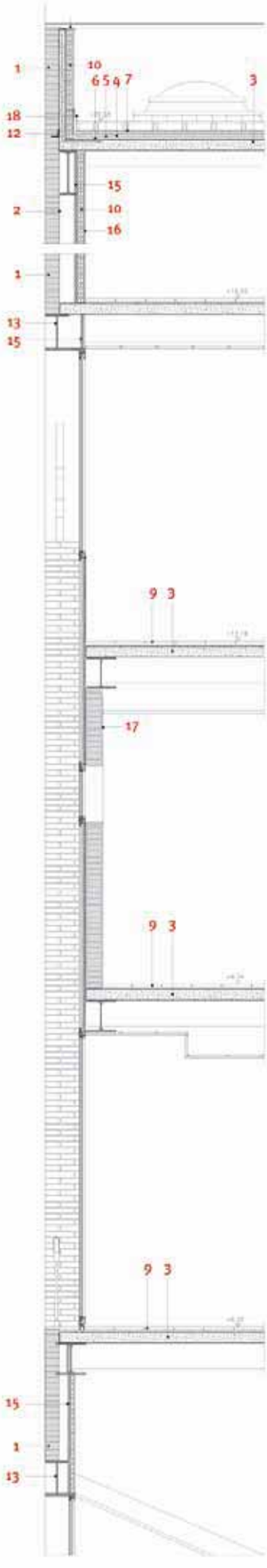
Ulteriori completamenti all'intero complesso sono in programma per gli anni prossimi, coinvolgendo anche alcune fabbriche antistanti.

Il *Palau de la Musica catalana* è stato dichiarato patrimonio universale dall'Unesco a partire dal 1997. ¶

Sezioni costruttive dell'involucro esterno.
Legenda:

1. faccia a vista in mattoni 29x14x5 cm fissati con malta di calce e fuga colorata
2. rinzaffo
3. struttura mista di lamiera nervata collaborante e strato di cemento con rete di ripartizione
4. strato di pendenza con malta fino a 5 cm
5. impermeabilizzazione in membrana bituminosa
6. malta
7. isolamento termico in polistirolo estruso ad alta densità, 4 cm
8. pavimento di copertura in mattonelle ceramiche
9. pavimento in marmo
10. setti di doppi forati fissati a malta
11. terminale ceramico con gocciolatoio, inclinato verso l'interno
12. profili metallici di ancoraggio per la faccia a vista
13. struttura metallica di facciata
14. pavimento ceramico su piedini, giunti aperti di 5 mm
15. isolamento termico in polistirolo espanso
16. intonaco interno
17. finitura interna in mattonelle ceramiche di 10x10 cm
18. elemento ceramico per la protezione perimetrale della copertura





Nella pagina a fianco:
la torre al vertice del complesso del *Palau* ripropone, mediante i modi della scultura, i decori floreali storici e le presenze arboree reali esterne.

Scheda tecnica

Progetto:	Arquitecturas Oscar Tusquets Blanca, Oscar Tusquets y Carles Diaz con Lluís Clotet (progetto preliminare), Ignacio Paricio, Josep Palaín, Eduard Permanyer
Assistenti:	Maribel Correa, Claudia Mann, Pep Zazurca
Strutture:	Enric Torrent, Jesús Jiménez
Acustica:	Lothar Cremer, Higini Arau
Scultura:	Juan Bordes, Naxo Farreras
Dimensioni:	6.237 m^2, area di riqualificazione; 2.664 m^2, nuove estensioni
Cronologia:	1983-89, prima fase; 1998-2004, seconda fase
Premi:	Ciutat de Barcelona 1989, FAD de Rehabilitación 1989

Carmen Murua

JOSÉ IGNACIO LINAZASORO

Complesso “Escuelas Pías de San Fernando”, Madrid, Spagna

Il progetto per la realizzazione di una biblioteca e una serie di aule universitarie – commissionato dall’università spagnola a distanza UNED, insieme all’amministrazione del Comune di Madrid, premiato nel 2006 all’*International Brick Award* – è stato realizzato nel quartiere popolare madrileno di Lavapiés, uno dei più antichi della città, abitato principalmente da giovani ed emigrati che gli assegnano un carattere di grande vivacità culturale. L’intervento, in realtà, fa parte di un’opera più ampia, iniziata dallo stesso architetto, alla fine degli anni Novanta, con la riqualificazione di piazza Agustín Lara: uno spazio urbano dominato dalla presenza di una chiesa barocca gravemente daneggiata durante la Guerra Civile spagnola e lasciata lì come semplice rudere, conferendo all’intera area un carattere oscillante tra il romantico e il degradato.

La nuova biblioteca “Escuelas Pías de San Fernando” occupa in parte gli spazi della chiesa, mentre le aule universitarie sono state concentrate in un nuovo fabbricato aggiunto a completamento dell’isolato e accostato all’antica costruzione. Non è la prima volta che José Ignacio Linazasoro si confronta con una preesistenza storica: basta ricordare i progetti per le chiese di Santa Cruz de Medina de Rioseco, a Valladolid (1983-91), e di San Lorenzo a Valdemaqueda, Madrid (1997-2001). Allora, come adesso, ha cercato sempre un equilibrio tra le esigenze creative e il rispetto del patrimonio architettonico del passato, integrando le sue opere con logica e naturalezza nel contesto in cui si è trovato a operare.

In questa occasione, l’attuazione si è rivelata assai ardua, giacché comprendeva lavori di restauro, riabilitazione e ampliamento, ma ciò nonostante il risultato appare pur sempre fortemente integrato. Giocano un ruolo fondamentale nella riuscita dell’unitarietà tanto l’esaltazione e la potenzialità espressiva della rovina (trasformata in fulcro di tutto il progetto), quanto l’utilizzo del laterizio, che favorisce la continuità del complesso e diventa materiale protagonista all’interno del dialogo tra architettura nuova e antica.

Gli accessi alla biblioteca e alle aule rimangono indipendenti, mentre esiste una sequenza di percorsi interni ed esterni che mettono in comunicazione i vari spazi e le diverse funzioni.

Il prospetto d’ingresso affacciato sulla piazza Agustín Lara, definito dal muro in laterizio della navata centrale, è costituito da mattoni vecchi e nuovi, con resti di frammenti decorativi in pietra, “esposti” come riferimenti archeologici, a costituire un esempio d’armonico rapporto tra nuovo ed esistente.

Il mattone artigianale utilizzato è simile a quello dell’antica costruzione, di colore rosso, che, a volte, come nel fabbricato delle aule, si presenta con una trama gradevole e una resa materica perfetta, dimostrando di essere un materiale delicato. Il fronte d’accesso di quest’edificio, sulla via Tribulete (strada in discesa rispetto alla piazza), riprende l’allineamento e l’altezza della chiesa, con una composizione lontana dal mimetismo ed arricchita da un interessante dettaglio dell’imbotte in legno delle finestre.

Altre volte, invece, il mattone mostra il suo lato più grezzo, perfetto per creare l’atmosfera seducente all’interno della biblioteca e trasmettere un certo carattere urbano. Qui il lavoro del progettista spazia dalla grande alla piccola scala, da quella urbana a quella del disegno dei particolari del mobilio fisso, degli scaffali per i libri e dei tavoli con leggii, proprio come nelle biblioteche antiche. Non è stata ricostruita volutamente la cupola

I resti dell'antica chiesa con l'ingresso alla biblioteca dalla piazza Agustín Lara.

Planimetria generale.

Nella pagina a fianco: schizzo dell'interno della biblioteca.

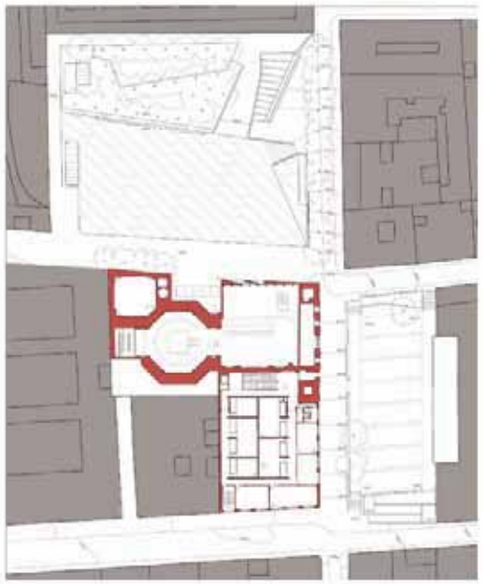
FOTOGRAFIE Miguel de Guzmán (www.imagensubliminal.com)

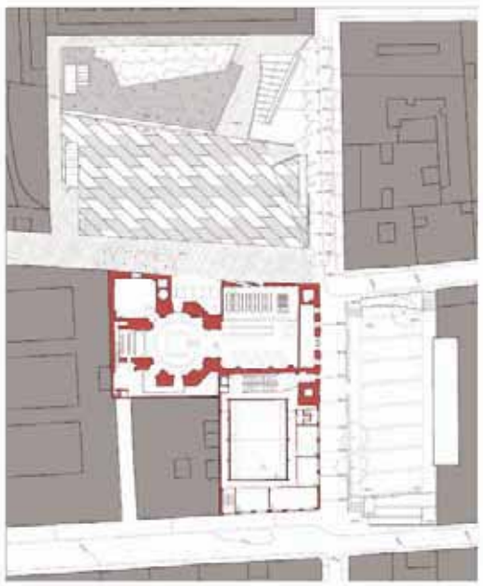
Piccolo cortile interno.

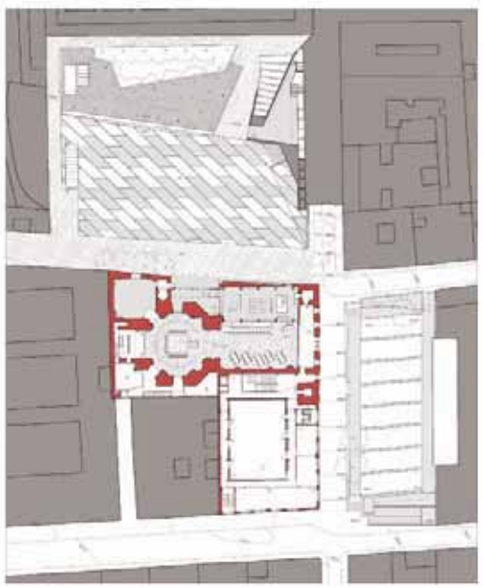
Facciata del nuovo edificio destinato ad aule universitarie.

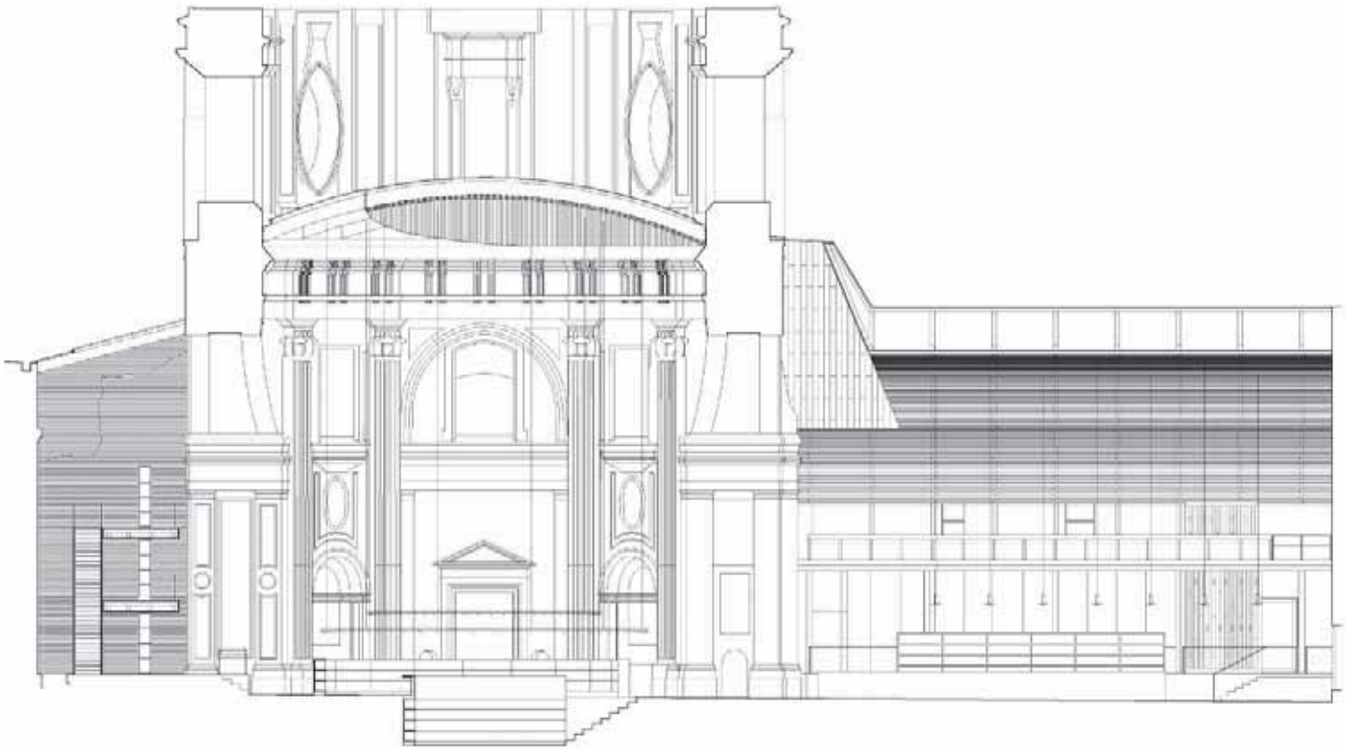
Dal basso: piante del piano terra, del primo e del secondo livello del complesso.

Nella pagina a fianco: interno della biblioteca verso la navata longitudinale.



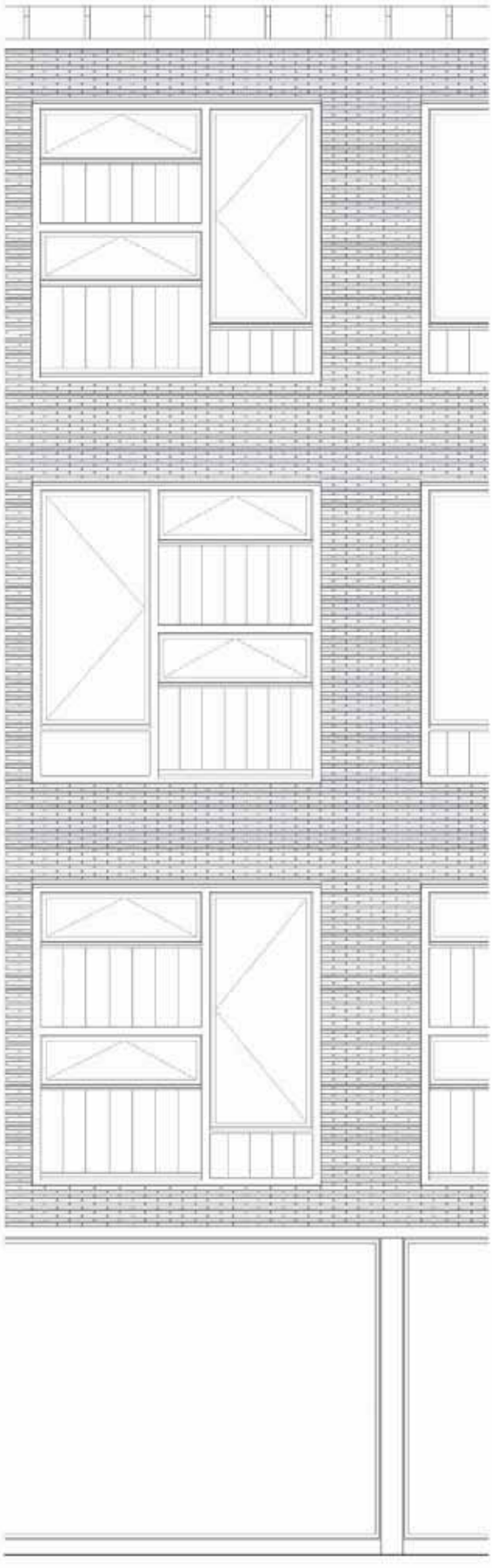






Dettaglio della sezione longitudinale della biblioteca.

Vista interna della biblioteca e, *nella pagina a fianco*, vista dal basso della nuova copertura lignea.



ottagonale originaria andata distrutta, sostituendola con una bella copertura "a volta" in doghe lignee lamellari, "tagliata" in modo da consentire il passaggio della luce zenitale, che inonda lo spazio ed esalta le trame costruttive.
Linazasoro dà prova della possibilità d'integrazione tra ciò che è antico e nuovo, ed afferma una continuità con l'architettura del passato, nel senso di *com'è stata costruita*, a partire dallo studio dei materiali e, con un delicato equilibrio tra conoscenza tecnica e ideazione, riesce a proteggere e salvaguardare il prezioso monumento. ¶

Scheda tecnica

Progetto:	José Ignacio Linazasoro
Collaboratori:	J.M. García, A.M. Montiel, F. Rodríguez, J.F. de la Torre (struttura)
D.L.:	J.I. Linazasoro, J.M. García del Monte, H. S. de Erice, J.C. Corona
Committente:	Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid
Impresa:	Aldesa
Dimensioni:	4.000 m^2 sup. complessiva
Importo:	4.800.000 euro
Cronologia:	1999-2004, progetto-fine lavori

Particolare della sezione e del prospetto dell'edificio contenente le aule universitarie.

Nella pagina a fianco:
nuova scala interna addossata al muro preesistente della chiesa.

Interno dell'edificio universitario.

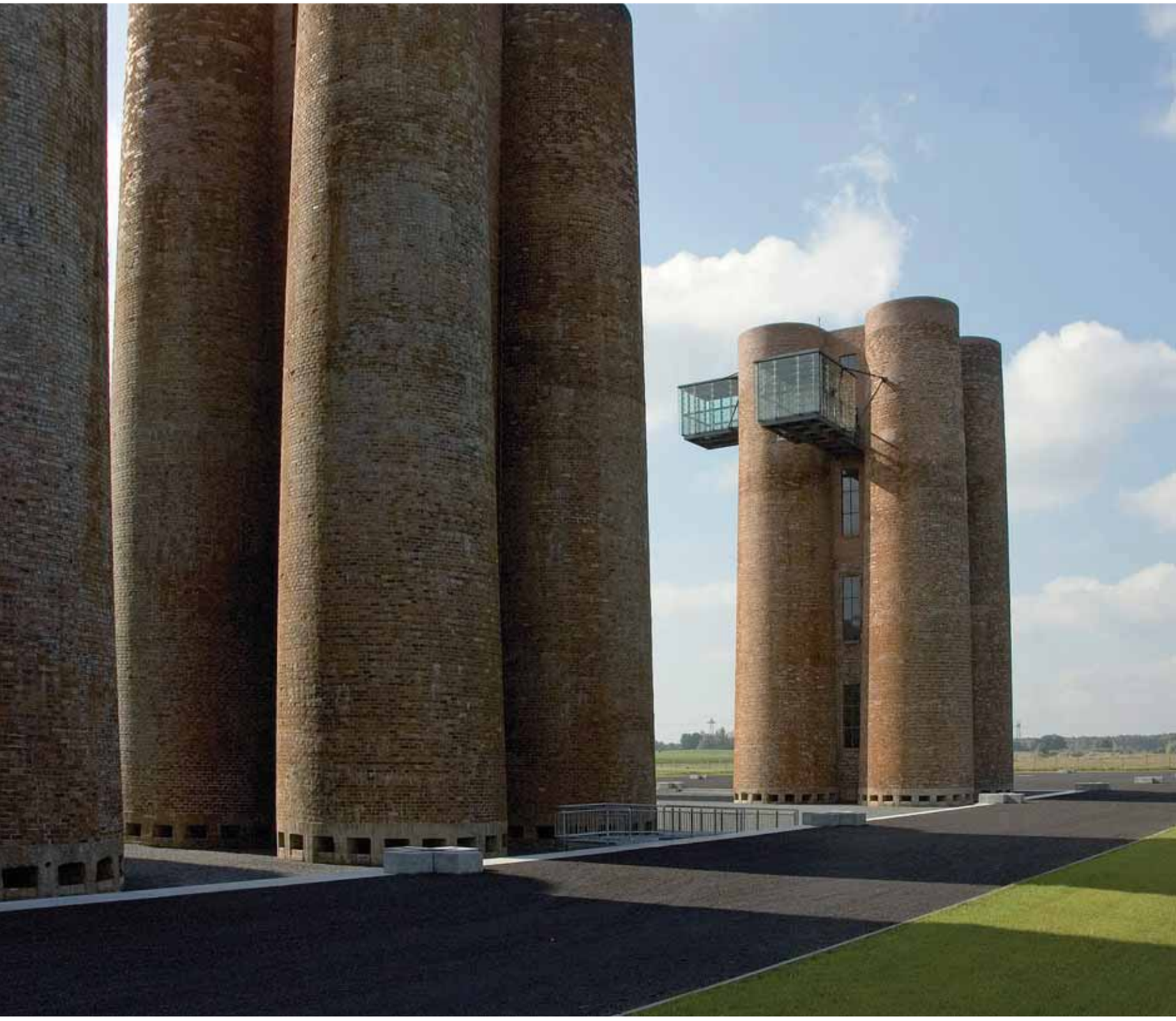
Adolfo F. L. Baratta

ZIMMERMANN+PARTNER ARCHITEKTEN

Il recupero delle *bio-torri* di Lauchhammer, Germania

La Lusazia è una piccola area situata nella Germania Orientale: il suo paesaggio è fortemente caratterizzato dalla presenza di miniere di lignite dismesse e da aree che sono tuttora sede di attività estrattiva. Queste ultime hanno acquisito ancora maggiore importanza dal momento che la Germania, in una prospettiva futura, ha deciso di rinunciare alla produzione di energia nucleare. A partire dal 1990, il governo tedesco ha emanato delle norme severe che impongono il recupero e la riqualificazione del paesaggio a seguito della cessazione dell'attività produttiva.
Nello stesso anno, è stata fondata la IBA (*Internationale BauAusstellung*) Fürst-Pückler-Land, un'organizzazione che ha il compito di proporre idee ed elaborare progetti sugli immobili dismessi.

Lauchhammer rappresenta indubbiamente una delle aree più suggestive della Lusazia: si tratta di una cittadina di circa 20.000 abitanti nata negli anni Cinquanta, quando, contestualmente all'insediamento di un imponente impianto di lavorazione del carbone ad uso metallurgico (1952), alcuni paesi (come Muckenberg e Bockwitz) sono rapidamente cresciuti fino a congiungersi.
In questo luogo, per la prima volta in assoluto, gli impianti producevano carbone appropriato per fondere, a partire dalla lignite (un carbone fossile, ovvero un sedimento fossile, organico e combustibile originatosi da foreste), secondo un processo che ha consentito la fondazione e lo sviluppo dell'industria pesante. La lavorazione del carbone produceva però anche una grande quantità di acqua di scarto, ricca di fenoli, che una volta utilizzata veniva purificata in alcune particolari torri, definite *bio-torri*.
Dopo i profondi cambiamenti politici che hanno interessato l'unificazione della Germania, molti di questi impianti industriali, così come le fabbriche e le centrali elettriche, furono smantellate. Nel 1991, prima che venisse demolito, circa 15.000 operai lavoravano all'impianto di Lauchhammer, che copriva una superficie di quasi 122 ettari. Gli unici fabbricati ad essersi salvati, anche perché hanno continuato a funzionare fino al 2002, sono proprio le *bio-torri*.
Disposte in un reticolo di 8,0 x 8,0 m, queste particolari costruzioni sono raggruppate a gruppi di quattro e raggiungono un'altezza di 22,0 m; ogni torre ha un raggio di 2,4 m ed è realizzata con murature rastremate (da 50,0 a 24,0 cm di spessore) in mattoni pieni faccia a vista. Le fondazioni alte 3,0 m, le scale interne e l'elemento di chiusura superiore sono in calcestruzzo armato.
Dopo un lungo dibattito sulla possibile destinazione d'uso da attribuire alle torri, che nel frattempo sono state poste sotto tutela come patrimonio culturale, l'IBA e le autorità preposte alla conservazione hanno ritenuto di recuperare le residue strutture industriali per tutelare l'identità di Lauchammer e mantenere vivo il ricordo dei primi impianti di estrazione della lignite in Germania.
Con il supporto del Ministero della Cultura, la Fondazione Bioturme Lauchammer ha negoziato, con la Società per il Recupero Paesaggistico Minerario della Lusazia e della Germania Centrale (LMBV), il recupero delle *bio-torri*. In pochi anni sono stati sviluppati numerosi progetti per mantenere le costruzioni nello stato originario e trovare loro una nuova destinazione d'uso.
Con 1,4 milioni di euro, ottenuti per la maggior parte dal Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (EFRE), a partire dal 2005 un massiccio intervento ha interessato tutto il comparto e, secondo il progetto di Zimmermann+Partner Ar-



Scheda tecnica

Progetto:	Zimmermann+Partner Architekten
Strutture:	P. Jähne Ingenieurbüro
Impianti:	Ingenieurbüro Warner & Sauer
Committente:	Fondazione Bioturme Lauchammer
Cronologia:	2005-2008, progetto e costruzione

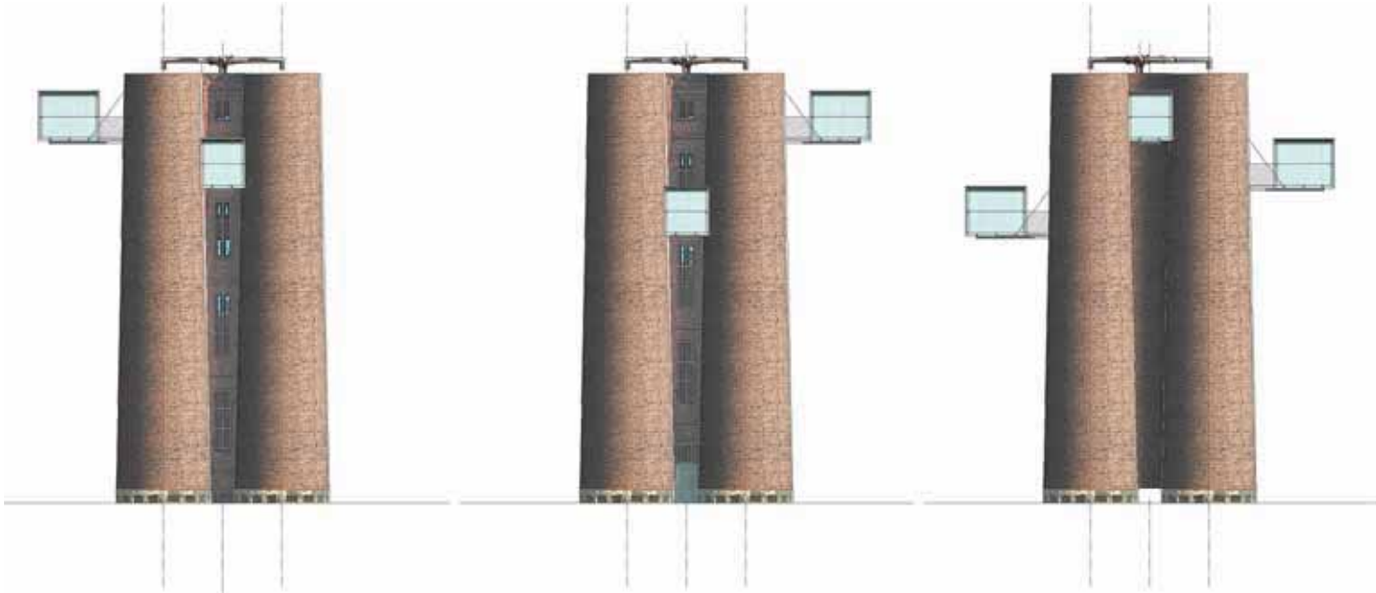
Complessivamente sono state recuperate ventiquattro torri raggruppate in sei complessi.

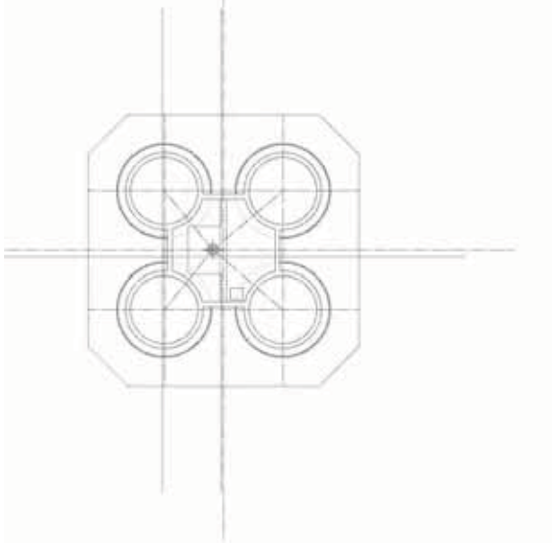
Nella pagina a fianco:
veduta aerea del complesso delle *bio-torri* (foto: Jurgen Hohmuth).

chitekten, uno dei gruppi di torri è stato fornito di due volumi aggettanti vetrati (2,4x3,4 m) per offrire ai visitatori un panorama speciale del sito industriale dismesso.

Le *bio-torri* costituiscono un elemento del paesaggio fortemente suggestivo, quasi medioevale, con i volumi cilindrici che si stagliano come isole in un contesto di alberi, prati e distese industriali deserte.

Nell'area strettamente limitrofa, è stata appositamente ricreata una struttura a griglia geometrica in calcestruzzo per mostrare quanto un tempo le *bio-torri* facessero parte di una più vasta e attiva zona industriale. Le strutture così recuperate rappresentano uno scenario unico

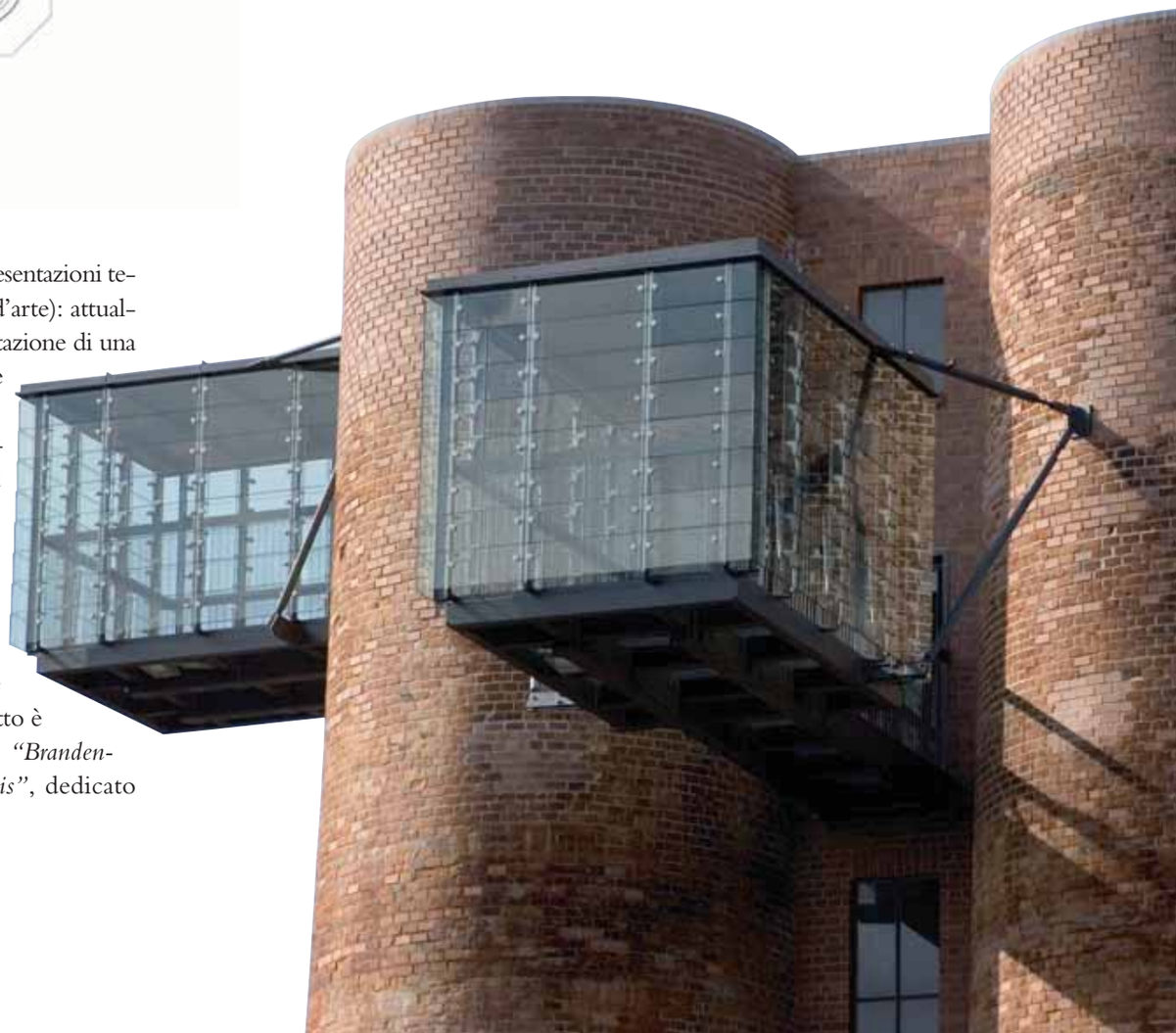




Qui e nella pagina a fianco:
sezioni, prospetti e piante del gruppo di torri alle quali è stata aggiunta la coppia di volumi aggettanti vetrati.

La piattaforma vetrata offre un panorama fortemente suggestivo sulla "natura recuperata" della Lusazia.

per numerosi eventi (rappresentazioni teatrali, concerti e mostre d'arte): attualmente è in corso la progettazione di una installazione permanente e interattiva di illuminazione. Nei prossimi anni, l'impianto sarà arricchito di uno spazio dedicato ai visitatori provvisto di punto informativo e ristorante. Nel 2008, il monumento industriale recuperato è stato aperto al pubblico e l'anno successivo al progetto è stato assegnato il Premio *"Brandenburgischer Ingenierungspreis"*, dedicato alle strutture di pregio. ¶



Roberto Gamba

GIOVANNI MACIOCCO

Museo del restauro a Sassari

A ovest di Sassari, in contiguità alla strada provinciale che va alla Crucca, all'interno della corona di ulivi che circonda la citta, è collocato questo complesso, costituito da una serie di padiglioni, in origine destinati ad un comprensorio psichiatrico, che non è mai entrato in funzione per la modifica del quadro legislativo del settore.

La configurazione planivolumetrica si suddivide in due parti: una dedicata alle attività "produttive" di laboratorio; l'altra più orientata agli eventi espositivi e alla didattica. Il programma di riqualificazione dell'area, che ha promosso con la sua attuazione la progressiva costituzione, all'intorno, di un nucleo rilevante di altre sedi direzionali, universitarie, amministrative e culturali, riguarda il patrimonio archeologico, i problemi di degrado, sia naturale che antropico, e le ipotesi risolutive delle diverse criticità.

Al progetto museale sono stati interessati due padiglioni del complesso preesistente, ristrutturati per l'allestimento di laboratori per il restauro, nel quadro del progetto Fio, denominato "Restauro, recupero e valorizzazione del Polo museale sassarese". Inoltre, a funzione trainante del Polo archeologico, è stato destinato uno spazio, allestito a percorso continuo, per esposizioni volutamente temporanee, così concepito nell'auspicio di un graduale rinnovamento e aggiornamento dei materiali in mostra, verso nuove frontiere culturali. Ne è elemento determinante la galleria museale, lunga circa 75 metri, a cui fanno capo, oltre agli spazi di accoglienza e di esposizione, quelli didattici, di gestione amministrativa e gli ingressi ai laboratori. È un gigantesco parallelepipedo allungato, proporzionato nel rapporto profondità/lunghezza di 1 a 16, largo m 4,60, che si sviluppa, inferiormente, su quattro livelli, ciascuno differenziato di 50 cm; superiormente, con una passerella di collegamento e di integrazione del percorso espositivo. Il corpo di fabbrica ha una sezione trapezoidale che tende ad aprirsi verso l'alto, generando un'inclinazione rivolta all'esterno della parete sud-est; questa, praticamente opaca e tagliata esclusivamente in alto da un'asola finestrata molto stretta, assume all'interno la funzione di grande pannello espositivo continuo. All'opposto, sul lato nord, la galleria è invece illuminata da una grande vetrata, che offre la visuale sul paesaggio, aperto fino al golfo dell'Asinara.

Il ballatoio, proteso nella sezione trasversale, permette l'affaccio, oltre la grande vetrata, verso l'esterno; oppure, verso l'interno, consente l'osservazione della profondità prospettica longitudinale e delle opere in esposizione, sulla parete inclinata di fronte.

Due grandi portali in lastre di cristallo, montate su un'orditura leggera di acciaio, determinano, l'uno, l'ingresso verso strada, l'altro, al fondo, l'accesso al giardino litologico che integra lo spazio espositivo all'aperto.

Degli altri corpi, che creano l'articolazione del complesso, uniformati in facciata dalle finiture in laterizio a vista (come le cortine murarie preesistenti), uno, di nuova costruzione, si sviluppa su due piani, destinato all'accoglienza dei visitatori, alla libreria, ai servizi, al bar, con al livello superiore una sala multimediale polivalente. Un altro padiglione, parte del vecchio ospedale, ospita gli spazi espositivi contenenti i materiali del restauro, i laboratori didattici per bambini e adulti e una serie di uffici.

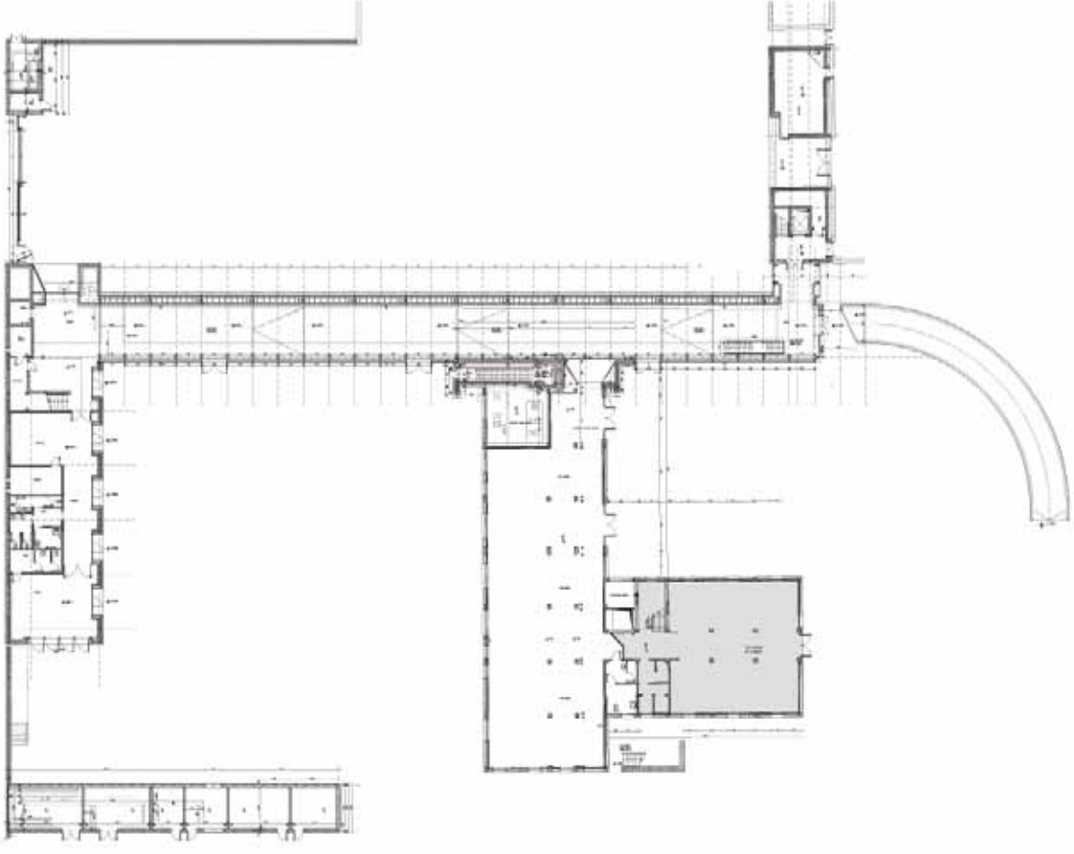
L'edificio che ospita i laboratori, integrato da un nuovo corpo di connessione con la galleria e con i depositi, comprende anche gli spazi per la custodia e il telecontrollo del complesso.

Il Polo tecnologico, infine, localizzato sul lato nord-ovest dell'area, raggruppa diversi locali disposti a schiera. ¶

Nella pagina a fianco:
i padiglioni del complesso si collocano in contiguità alla strada provinciale che va da Sassari alla Crucca (foto: Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici delle province di Sassari e Nuoro).

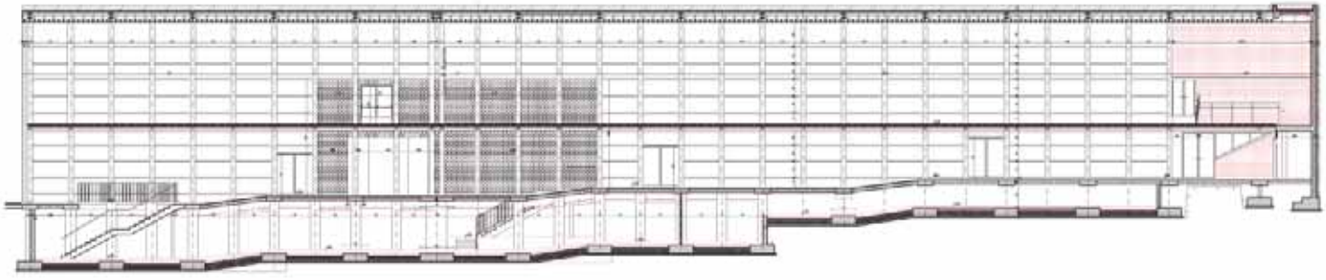
L'ingresso alla galleria museale, lunga circa 75 metri.

FOTOGRAFIE Davide Virdis

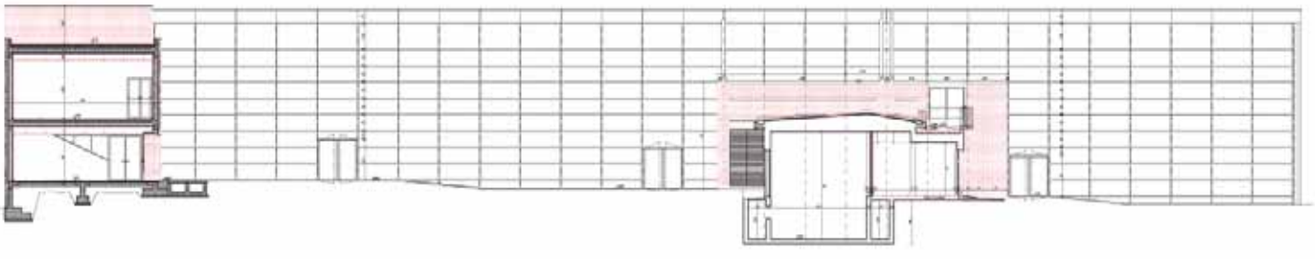


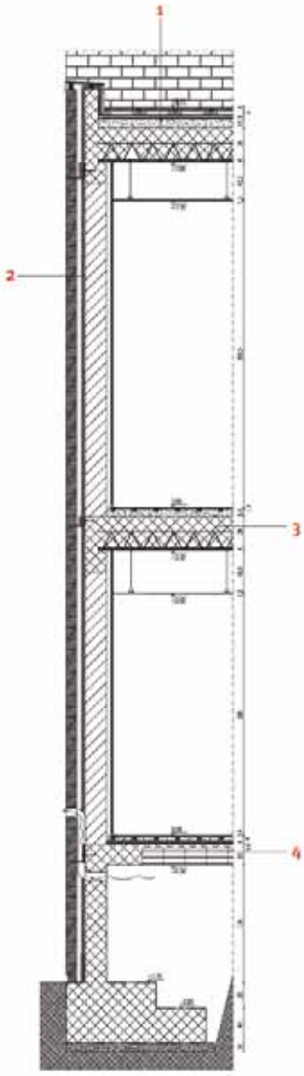
Qui e nella pagina a fianco:
veduta della corte interna con la facciata vetrata della galleria museale.

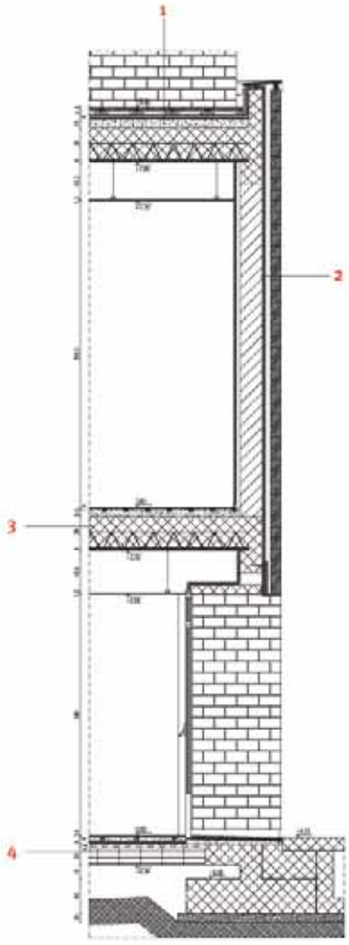
Planimetria.

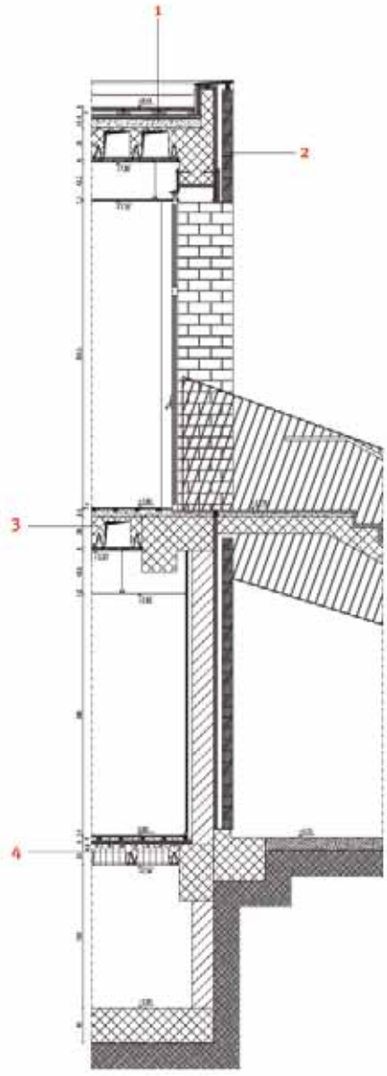


Sezioni prospettiche sul corpo della galleria vetrata.









Sezioni di dettaglio del padiglione laboratorio.
Legenda:
1. Copertura
- pavimento sopraelevato in lastre prefabbricate di calcestruzzo con clasti di basalto sp. 4 cm, dimensioni 40x40 cm
- piedini in pvc
- isolamento termico in lastre di polistirene espanso estruso monostrato, peso 25 kg/m²
- manto impermeabile monostrato sp. 6 mm, costituito da una membrana prefabbricata elastoplastomerica armata in tessuto non tessuto di poliestere a filo continuo, applicata a fiamma previa spalmatura di primer bituminoso
- massetto in calcestruzzo leggero e termoisolante per formazione pendenza, finitura superficiale con maltina di cemento lisciata, sp. 10 cm
- solaio di calpestio cm 40 composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo, sp. 6 cm, armate con rete elettrosaldata, tralicci a maglie triangolari in acciaio con interposti elementi di alleggerimento, getto di completamento in calcestruzzo minimo cm 4
- controsoffitto realizzato con una lastra di cartongesso, sp 12.5 mm, su doppia orditura metallica
2. Parete ventilata
- muratura di rivestimento realizzata con mattoni pieni e semipieni dopio UNI sp. 12 cm, posti ad una testa, legati con malta cementizia, ancorati alla muratura portante
- intercapedine ventilata sp. 6 cm
- pannello coibente in lana minerale autoportante semirigido sp. 4 cm della densità di 50 kg/m³
- setto in c.a. sp. 25 cm o muratura in blocchi di calcestruzzo con inerti di pomice sp. 25 cm
- rivestimento interno con doppio strato di cartongesso sp. 12.5+12.5 mm su orditura metallica
- zoccolino battiscopa in acciaio inox satinato dimensioni 40x40 mm, sp. 5 mm, fissato a terra e a parete con viti in acciaio inox
3. Solaio piano intermedio
- pavimento in listoni di legno rovere sp. 14 mm, larghezza mm 100, classe 1
- magatelli in legno d'abete sez. 5x3 cm, annegati nel massetto
- feltro anti impatto
- massetto in cls h 8,6 cm
- solaio di calpestio 40 cm composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo, sp. 6 cm, armate con rete elettrosaldata, tralicci a maglie triangolari in acciaio con interposti elementi di alleggerimento, getto di completamento in calcestruzzo minimo 4 cm
- controsoffitto realizzato con una lastra di cartongesso, sp. 12.5 mm, su doppia orditura metallica
4. Solaio piano terra

Nella pagina a fianco:
la struttura principale della galleria museale è costituita da una serie di portali in acciaio che reggono, da una parte, i collegamenti all'orditura di supporto all'involucro esterno, rivestito in nastri metallici di zinco titanio aggraffati, e, dall'altra, la vetrata.

Gli altri corpi sono realizzati in muratura portante, alla quale si ancorano i tondini di sostegno della controparete esterna in mattoni semipieni faccia a vista, con interposizione dello strato coibente e della camera d'aria.

Scheda tecnica

Progetto:	Giovanni Maciocco, con Alberto Luciano
Collaboratori:	N. Cuccuru, S. Mannazzu, C. Marongiu, F. Spanedda, S. Corrias, G. Urgheghe, S. Coradduzza, C. Mannu, M. Murruzzu, A. Angotzi
Impianti:	Manes Intertecnica (MEP design)
Geotecnica:	Gaetano Ranieri
Allestimento:	Antonello Cuccu
Impresa:	Baldassini Tognozzi
Importo:	6.000.000 euro
Superficie:	25.944 m², area intervento; 19.931 m³, volume
Cronologia:	2005, realizzazione

Veronica Dal Buono

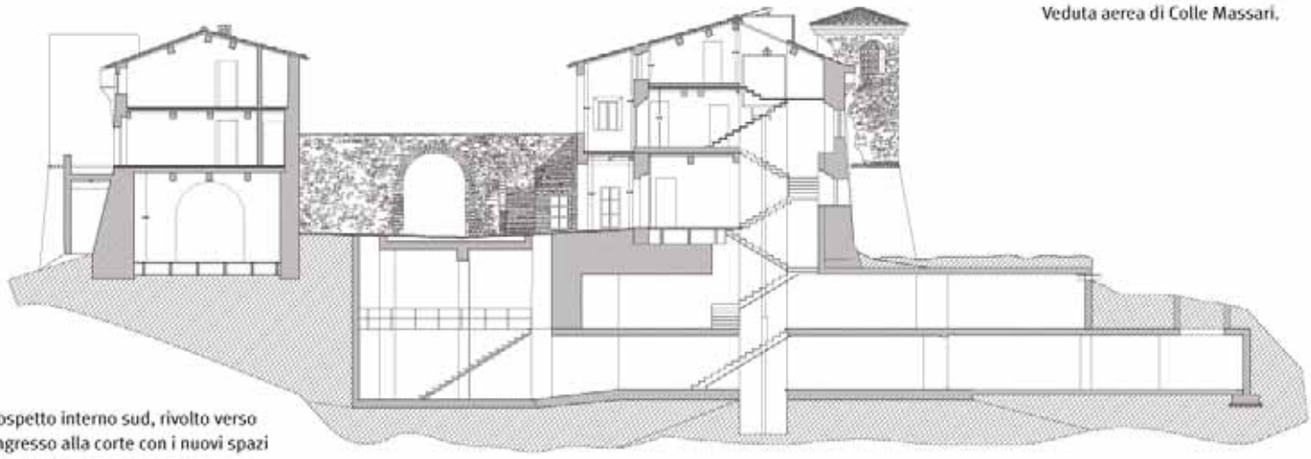
EDOARDO MILESI & ARCHOS

Colle Massari: restauro conservativo e nuove edificazioni

L'imponente castello di Colle Massari si erge, sin dal lontano medioevo, sul colle di Poggi del Sasso, nel grossetano, e da esso si apre all'orografia dell'intorno. Collocato in un territorio considerato oggi di grande pregio paesistico e in una posizione felice per l'impatto visivo di sicuro effetto, il complesso costituisce oggi il cuore pulsante, il centro di riferimento di un'area di 150 ettari coltivati a vitigno di pertinenza dell'azienda vinicola che nel castello stesso ha sede.
La tenuta di Colle Massari è stata oggetto di un restauro conservativo finalizzato ad uso ricettivo, conclusosi nel 2009, ad opera dell'architetto Edoardo Milesi e del suo studio: un preciso lavoro di "rigenerazione" che ne ha fatto una delle più prestigiose sedi di aziende vitivinicole italiane. Oggi nel castello sono collocate le residenze private dei proprietari, spazi di rappresentanza e alloggi destinati ad un turismo comunque rurale, ma d'*elite*.
Benché non fosse edificio vincolato dalla Soprintendenza, la metodologia di approccio conoscitivo e d'intervento costruttivo, assunta dallo studio di architettura Milesi & Archos per l'intervento, è stata comunque la medesima applicata per i risanamenti conservativi di opere di rilevanza storica e ambientale. Le tavole di progetto testimoniano esigui interventi sulle strutture principali, al punto che il complesso può dirsi identico a quello configurato agli inizi del XVII secolo dalla famiglia dei Marchesi Patrizi che ne è stata proprietaria.
Con un impianto quadrilatero, composto da tre corpi di fabbrica di circa 35 metri di lunghezza, disposti ad "U" intorno ad un cortile di forma quadrata, con torri angolari a base circolare (di cui tre ancora esistenti), il castello presenta il carattere tipico delle strutture difensive.
Le tracce esistenti lo fanno risalire ad un'epoca precedente al XIII secolo, malgrado il mancato ritrovamento di documenti in grado di datarne l'esatta origine. Eppure, le tracce dell'esistenza di una pieve incastonata nella struttura conducono all'ipotesi che fungesse da rifugio, nonché luogo di culto per gli abitanti del vicino territorio.
Il manufatto originario risulta realizzato in murature miste di "borlanti", pietre di fiume reperite *in loco,* e mattoni in "cotto" per i quali, all'epoca della costruzione, era stata allestita un'apposita fornace: la lettura stratigrafica del complesso ha individuato almeno due fasi costruttive distinte, oggi riconoscibili a vista.
I lavori hanno avuto inizio con il consolidamento strutturale (posa di micropali) lungo il versante orientale della costruzione, dove le fessure erano più pesanti e la parte era già stata nel tempo oggetto di crolli. Questa zona del complesso è stata destinata a residenza per i proprietari; con accesso dall'esterno, invece, e collocati al piano terra si caratterizzano gli spazi di rappresentanza per convegni; al piano primo, i cinque appartamenti conservano la disposizione originaria. Schermi mobili e pareti scorrevoli garantiscono l'immediata leggibilità del fabbricato medievale, mentre pochi e ben selezionati sono i materiali utilizzati per l'intervento di recupero. Per prime ad aver necessitato di un accurato restauro sono state le strutture lignee, solai e coperture, almeno per gli elementi ancora in buono stato di conservazione. Per le opere murarie, ad eccezione delle nuove strutture interrate a vespaio, realizzate in cemento armato (nei sotterranei sono previste la cantina privata ricavata all'interno della vecchia cisterna e l'autorimessa), sono stati adottati esclusivamente laterizi pieni e leganti a base di calce. La corte interna, il cui piano di

Veduta del fronte ovest di Colle Massari.

Veduta aerea di Colle Massari.



Prospetto interno sud, rivolto verso l'ingresso alla corte con i nuovi spazi per autorimesse e la cantina.

Dettaglio dell'edifico adibito a centro benessere visto da ovest (foto: Paolo Da Re).

calpestio in ammattonato a spina di pesce era irrecuperabile, è stata ripavimentata con disegno identico all'esistente e con elementi in laterizio della medesima dimensione. Stesso criterio è stato adottato per le pavimentazioni interne. Anche il manto di copertura è stato ricomposto in embrici e coppi di recupero. Le murature esterne, rasate con intonaco di calce leggermente colorato con "cocciopesto", conferiscono protezione e, insieme, omogeneità alle chiusure verticali. Esclusivamente in lega di rame, trattata "a bronzo", è la lattoneria per il sistema di infissi, porte, finestre e vetrate di varia forma e dimensione.

A completare la messa a sistema di una tenuta dal gusto feudale, ma contemporaneo come "Colle Massari", non possono mancare le scuderie ed un centro benessere che comprende piscina coperta, sauna, bagno turco, palestra ed un'area adibita a *solarium*.

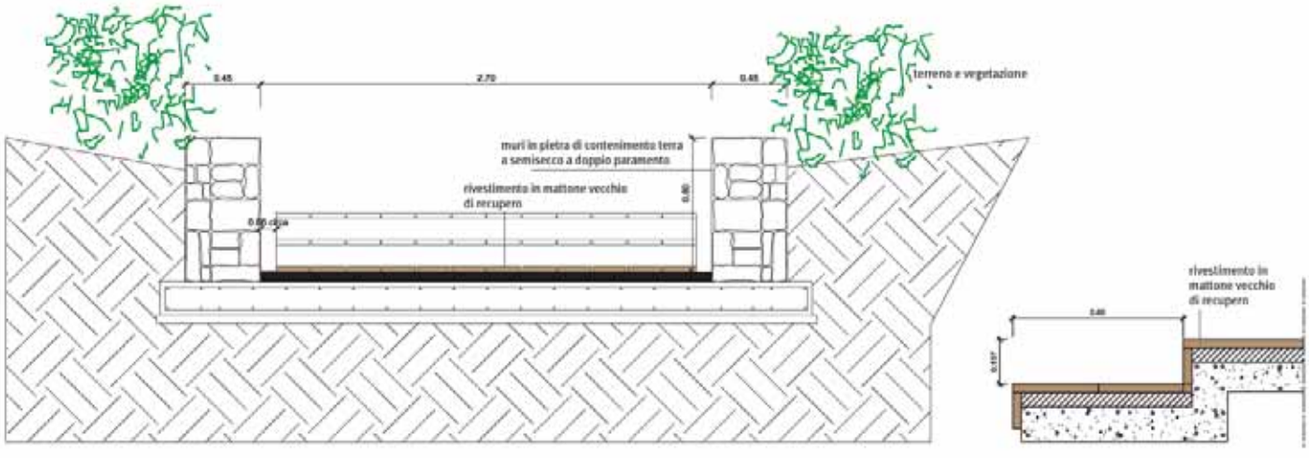
Oggi il complesso è scultura, opera monumentale nel paesaggio, all' interno della quale momenti di comfort possono essere vissuti senza privare del suo significato originario la struttura accogliente, escludendo mediazioni eccessive per le indispensabili e comunque limitate trasformazioni adottate. ¶

Scheda tecnica

Progetto: Edoardo Milesi & Archos
Collaboratori: Laura Pizzi (responsabile di progetto), Paolo Vimercati, Uberto Coppetelli (strutture), Santina Ambrosini (stratigrafia)
Committente: Collemassari spa
Cronologia: 2002-09, realizzazione

È evidente negli spazi interni l'integrazione tra la pavimentazione ricostruita e le superfici esistenti.

Particolare architettonico che illustra, in sezione, la scalinata d'accesso al castello ed evidenzia i materiali nuovi e di recupero.



Chiara Testoni

FARO ARCHITECTEN

Edificio residenziale Coornhertkade, Alkmaar, Olanda

Ad *Oud Overdie*, un vecchio quartiere di Alkmaar, con una sua "aura" particolare e vagamente domestica, i residenti provengono prevalentemente dalla *working class* e, come spesso capita nei quartieri meno "patinati" e quindi più autentici, nutrono un profondo legame emotivo con i luoghi da loro abitualmente vissuti nella quotidianità. Il Governo olandese ha promosso un'operazione di riqualificazione edilizia di un vasto isolato che è sfociata, oltre che nella realizzazione di un'architettura di qualità, in un'occasione di progettazione "partecipata" tra architetti, pubblica amministrazione, residenti, imprenditoria privata.

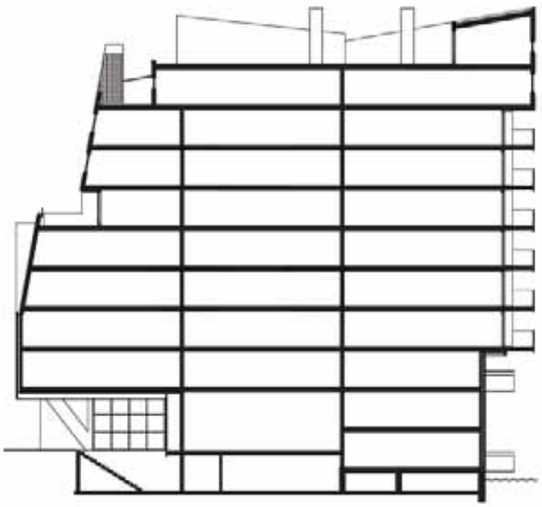
Di tale consistente intervento, l'edificio costituisce il primo stralcio funzionale. Lo studio olandese incaricato, FARO Architecten, ha operato con grande sensibilità nei confronti degli aspetti non solo compositivi ma anche, e soprattutto, sociali dell'intervento. Obiettivi sostanziali della riqualificazione erano incentivare la crescita abitativa del quartiere, senza snaturarne il *genius loci*, garantire la massima flessibilità degli ambienti, alla luce degli imprevedibili cambiamenti della società contemporanea, e incrementare gli spazi verdi come luoghi di relazione e socializzazione. A seguito dei contraddittori con i residenti, è emersa la preferenza per un edificio volumetricamente distinto, il primo in un quartiere caratterizzato da costruzioni contigue e a bassa altimetria. Il *concept* progettuale maturato dagli architetti si è così tradotto nella realizzazione di un volume autonomo e compatto di 10 piani: un monolite ad alta densità abitativa e a "sviluppo verticale" allo scopo di preservare quanti più spazi possibili da dedicare a piazza e a verde pubblico e di limitare l'occlusione visiva del limitrofo parco Oosterhout dalle strade circostanti. Il fabbricato ospita 60 appartamenti di diversa metratura (dai 66 ai 120 m^2) di cui il 50% destinato ad alloggi convenzionati. L'ingresso avviene attraverso un'ampia *hall* distributiva al piano terra, in cui si situano i blocchi di risalita e a cui si accede anche dal piano interrato che ospita il parcheggio per 60 posti auto. Ogni piano è internamente caratterizzato da un particolare cromatismo in modo da evitare il rischio di disorientamento. Le diverse tipologie di alloggio consentono la massima flessibilità in relazione alle esigenze della variegata utenza. Tutti gli appartamenti sono connotati da una particolare attenzione al comfort e alla qualità abitativa: vaste aperture a tutta altezza immettono luce naturale negli ambienti dagli alti soffitti, garantendo gradevoli affacci dai fronti dell'edificio e, in particolare, a ovest verso la città e a est verso il parco e il quartiere. Molti appartamenti sono dotati di ampi balconi, accessibili sia dalla zona giorno che dalla zona notte. La scelta dei materiali è pienamente coerente con il contesto circostante. Oltre agli infissi verniciati di bianco, predominante è il "calore" del laterizio utilizzato sia come materiale da costruzione per murature e pareti, sia come finitura per le facciate. Nei prospetti, la qualità tattile e cromatica del laterizio è enfatizzata sia dal paramento murario faccia a vista, sia dal rivestimento di ampie porzioni del fronte con piastrelle "a cascata" dalle coperture, che "inondano" indistintamente superfici verticali, sporti orizzontali e inclinati. Oltre che a ragioni estetico-formali, la scelta del laterizio come materiale dominante è legata alle sue caratteristiche di sostenibilità e durabilità che assicurano all'edificio un "buon invecchiamento". Un accorgimento progettuale, questo, avveduto ed efficace, pienamente in sintonia con il concreto pragmatismo della cultura architettonica olandese. ¶

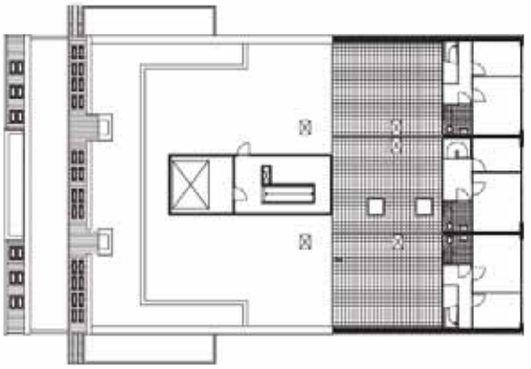
Vista dell'edificio da est (dal parcheggio).

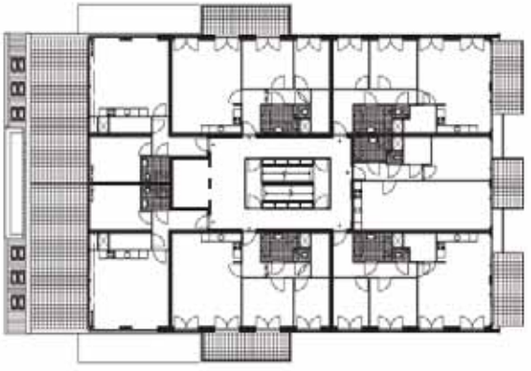
Planimetria generale dell'intervento
con l' area di parcheggio.

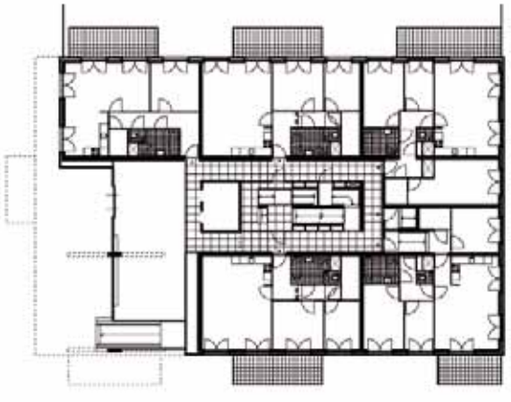
Nella pagina a fianco:
vista dell'edificio da sud-ovest (dal parco Oosterhout).

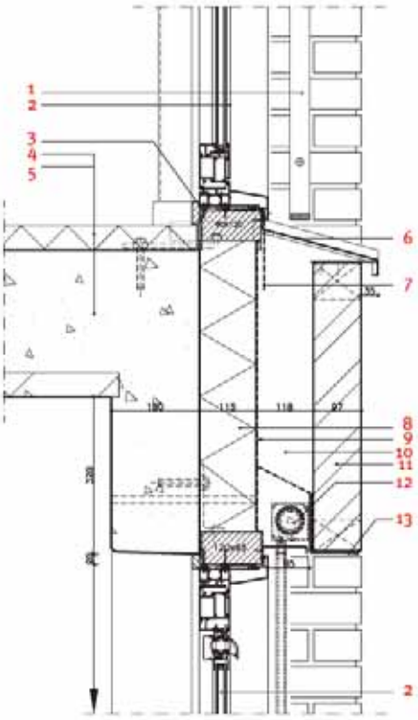
FOTOGRAFIE
Hans Peter Föllmi, Karel Tomei, FARO Architecten









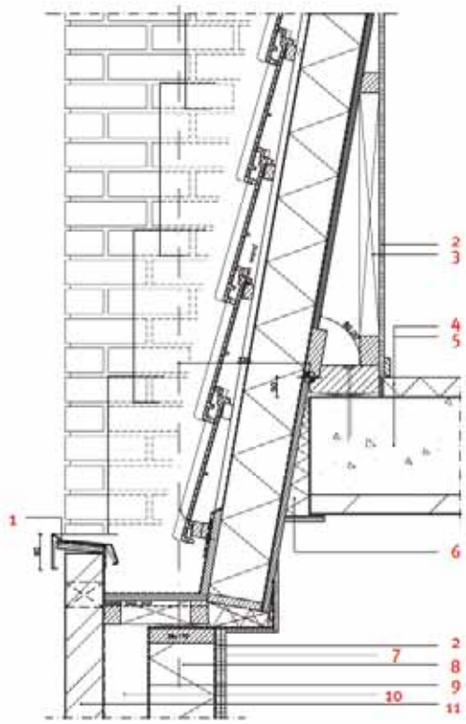


Particolare costruttivo della muratura (sezione verticale sugli infissi e sul paramento murario).
Legenda:

1. parapetto in acciaio
2. vetro camera
3. battiscopa
4. massetto sp. 50 mm
5. soletta strutturale sp. 300 mm
6. copertina in aluminio
7. guaina impermeabilizzante
8. isolante sp. 115 mm
9. guaina
10. intercapedine sp. 118 mm
11. muratura sp. 97 mm
12. oscuramento meccanizzato
13. architrave

Nella pagina a fianco:
vista di scorcio dell'edificio da sud-ovest.

Sezione B-B, piante livello 10, 6, e 1.



Vista dell'edificio da nord-est (dalla strada).

Particolare costruttivo della parete inclinata rivestita in elementi di laterizio.
Legenda:

1. scossalina in alluminio
2. cartongesso sp. 125 mm
3. listello
4. massetto sp. 50 mm
5. soletta strutturale sp. 300 mm
6. lana minerale
7. guaina anti vapore
8. isolante sp. 170 mm
9. guaina impermeabilizzante
10. intercapedine sp. 118 mm
11. muratura sp. 97 mm

Scheda tecnica

Progetto:	FARO Architecten, Lisserbroek
Strutture:	Adams Bouwadviesbureau, Druten
Committente:	Woonwaard Noord-Kennemerland
Impresa:	Van der Gragt, Assendelft
Costo:	6.000.000,00 euro (edificio); 1,300,000 euro (garage interrato)
Superficie:	2.500 m^2
Cronologia:	2009, completamento

Alberto Ferraresi

HANS KOLLHOFF E HELGA TIMMERMANN

Ex complesso KPN a Botersloot, Olanda

Esiste un ordine ideale predefinito a cui ogni progetto di Hans Kollhoff tende: un'armonia, in parte concettuale ed in parte architettonica, costituita dai valori di tipicità ed urbanità, pilastri assoluti su cui impostare le nuove proposte. L'invenzione e la creatività pure assumono ruoli importanti entro i margini reinterpretativi definiti da questo assunto di partenza. Conseguentemente, la forte connotazione storica dei contesti urbani olandesi, tedeschi ed italiani, in cui l'architetto è chiamato a lavorare, non costituisce problema, ma stimolo.

Nelle occasioni in cui, a maggior ragione, s'intervenga sull'esistente, risulta fondamentale per il Maestro tedesco l'armonia fra restauro e nuovo costruito, quell'equilibrio capace di evidenziare l'essenza della città storica, offrendone allo stesso tempo una nuova interpretazione.

Le fabbriche preesistenti in Botersloot sono state a lungo sede di una compagnia telefonica, estesasi a definire i margini di un intero isolato, costituito da due edifici lineari in mattoni di epoca pre-bellica e da un'espansione in prefabbricazione cementizia, culminante in una torre di alcuni piani più alta, costruita negli anni '70. Il progetto di recupero ha mantenuto la presenza dei due edifici bassi, dal ritmo costante delle finestrature in facciata, separandoli fisicamente dalla torre, ricostruita con nuove proporzioni e con un'immagine prettamente laterizia. Alta 73 metri, ospita nei 22 piani di cui è composta 124 appartamenti, negozi e ristoranti al piano terra. Ad ogni livello, si collocano da 2 a 7 appartamenti, con superfici mediamente comprese fra gli 80 ed i 120 m^2.

I due edifici conservati sono stati tramutati in sedi per uffici, con un ampio parcheggio sottostante il parco verde opportunamente riorganizzato.

L'intero intervento mette in luce in modo esemplare tre diversi atteggiamenti del progetto nei confronti dell'antico: conservazione, riutilizzo, ricostruzione. La conservazione riguarda le fabbriche storiche lineari, la ricostruzione interessa invece la torre. Fra i due elementi si crea uno spazio aperto, ad esaltare la verticalità del nuovo volume posto all'estremità. I fianchi dei due fabbricati bassi, convergenti verso la torre, rimangono quindi scoperti ed affacciano su strada. Fra essi, il progettista propone un nuovo tratto di muro in mattoni e pietra, a recuperare alcuni materiali di demolizione delle porzioni dell'isolato, per le quali ha ritenuto che la riqualificazione dovesse passare per la rinuncia al costruito preesistente. Si tratta di un muro dello spessore di oltre quattro teste, in cui l'architetto propone i canonici tre livelli – base, fusto, coronamento – caratterizzati da una presenza lapidea crescente e da un progressivo dissimularsi dei pieni in favore dei vuoti verso la sommità. Coerentemente con la scelta muraria, si ricorre alla plasticità degli archi per l'apertura dei varchi di passaggio; due in particolare, posti al centro del piano terra, affiancati, individuano con un possente fornice il punto di passaggio principale alle retrostanti autorimesse del complesso, sviluppate su due piani. Sopra ai parcheggi, all'altezza del terzo livello del muro divenuto a quel piano una sorta di porticato panoramico, si sviluppa uno spazio comune, aperto, verde, fra le due fabbriche storiche. Esso diviene punto d'osservazione privilegiato per la torre, all'altezza in cui essa s'allarga rispetto al proprio basamento lapideo, slanciandosi verso il cielo con veste laterizia.

Il dettaglio costruttivo indaga la tessi-

La torre osservata dalla città.

Nella pagina a fianco:
l'intera estensione della torre, secondo la visuale dei pedoni.

FOTOGRAFIE Susanne Wegner

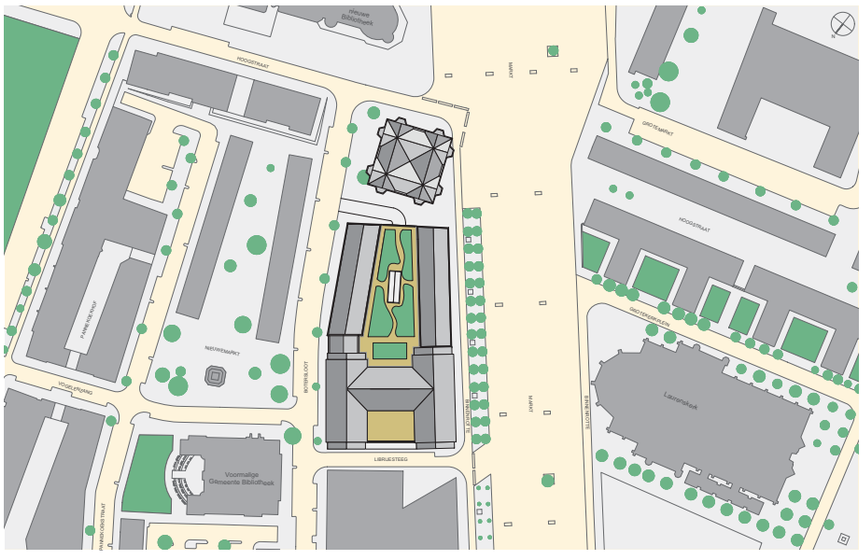
REELIJK EN DE REST REED LEKKER

tura in mattoni della parete esterna della torre ed i suoi modi di declinarsi secondo le nervature dell'edificio a sviluppo verticale. Si tratta di una pelle esterna ad una testa, posata tradizionalmente a malta cementizia, ma agganciata in più punti alle stratigrafie retrostanti mediante aggrappaggi metallici, come di una parete ventilata; il distacco dalle parti solide retrostanti ora s'annulla, ora s'attesta ad una distanza caratteristica di 4 cm, ora s'estende persino ai 23 cm.

Agli ultimi piani, l'articolazione delle pareti perimetrali della torre si arricchisce ulteriormente di sfondati e balconi panoramici. La sommità dell'architettura verticale è definitivamente segnata dalla soluzione di copertura, che reinterpreta le falde tipiche a forte pendenza, dissimulando in una moltitudine di elementi l'unica possente dimensione del corpo della torre. ¶

Scheda tecnica

Progetto:	Hans Kollhoff e Helga Timmermann
Capoprogetto:	Andreas Schmitz-Engels
Superficie:	22.000 m^2
Costo:	23.000.000,00 euro
Cronologia:	2006-09



Qui e nella pagina a fianco:
dal basso verso l'alto, il basamento lapideo si allarga ad acquisire nuova superficie per la residenza.

Superati i piani basamentali, gli affacci della torre sono eminentemente laterizi per tutta la loro altezza.

La planimetria generale dell'area dopo l'intervento.

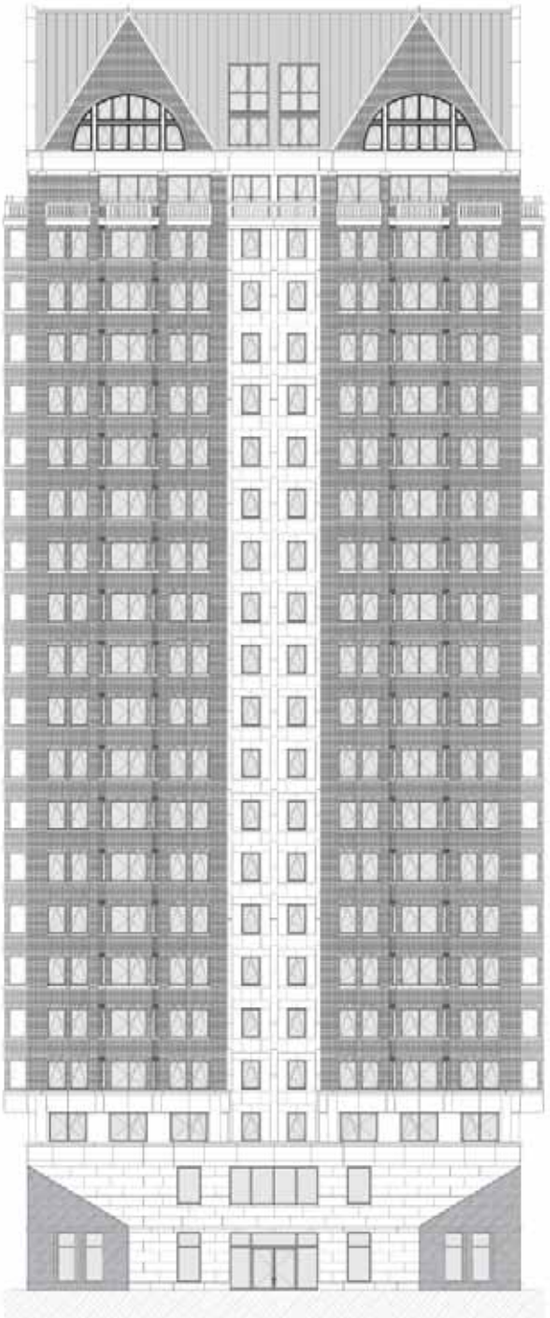
Nella pagina a fianco:
scorcio della nuova porzione di muro, costruito fra gli edifici storici recuperando materiale dalle preesistenze (foto: Studio Hans Kollhoff).

In primo piano, uno degli affacci su strada degli edifici conservati; sul fondo, la torre (foto: Studio Hans Kollhoff).

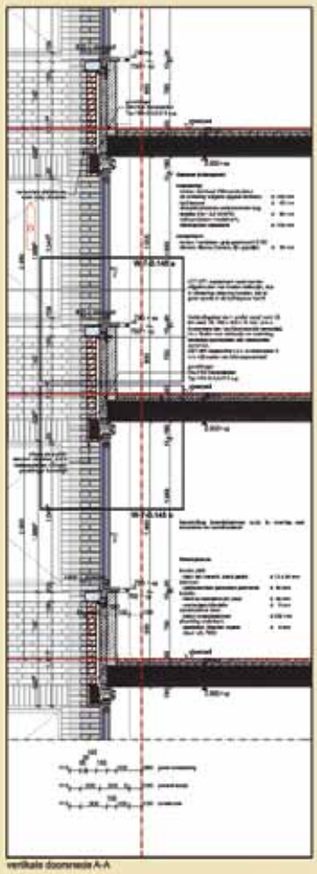
La porzione di nuovo muro laterizio inquadrata presso il basamento della torre (foto: Studio Hans Kollhoff).

Uno dei quattro affacci speculari della torre.

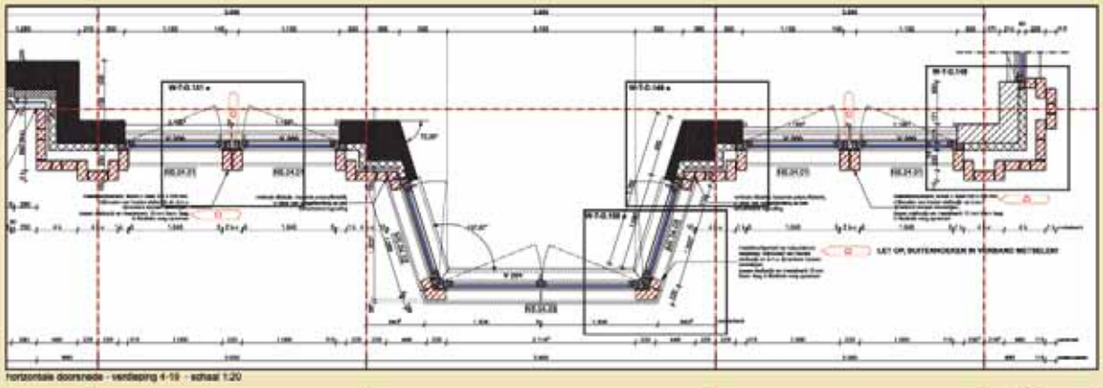
Nella pagina a fianco:
Il dettaglio costruttivo illustra le modalità applicative del laterizio nell'edificio a sviluppo verticale.



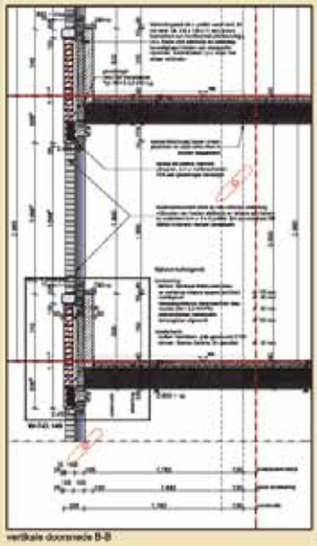
Aanzicht



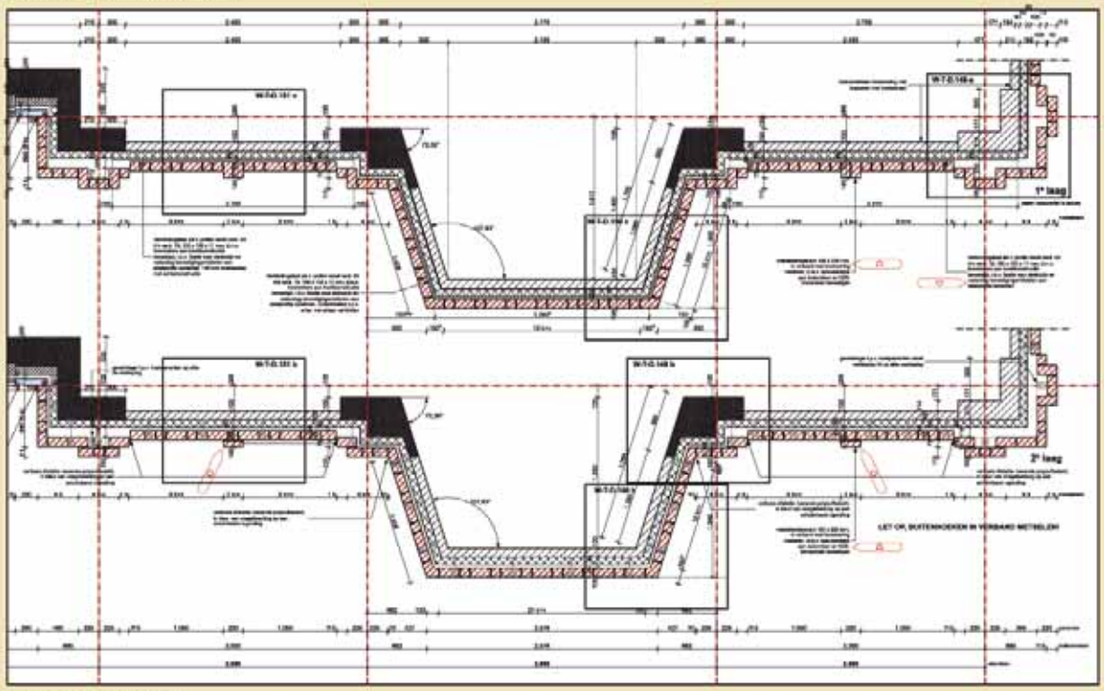
verticale doorsnede A-A



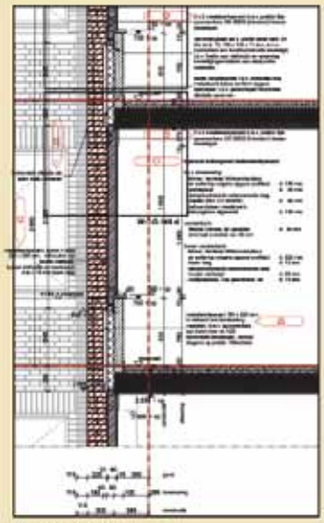
horizontale doorsnede - verdieping 4-19 - schaal 1:20



verticale doorsnede B-B



horizontale doorsnede - verdieping 4-19



verticale doorsnede C-C

Alberto Ferraresi

Sei domande ad Hans Kollhoff

Allievo di Egon Eiermann all'università di Karlsruhe, poi vicino ad Hans Hollein a Vienna, Hans Kollhoff segue Osvald Mathias Ungers alla Cornell University e vi insegna su invito di Colin Rowe. Osserva profondamente la città europea, conducendo una ricerca costante sui caratteri dell'urbanità. Ci chiarisce ora la personale visione sul valore del passato nel progetto contemporaneo.

Il progetto presentato in questo numero della rivista si occupa di riqualificazione dell'esistente secondo più modalità, diverse tra loro: recupero, ricostruzione, reimpiego di materiali di demolizione. Ci può spiegare le ragioni di questi differenti atteggiamenti?

Abbiamo lavorato per più di 15 anni a questo progetto. Il nostro Studio si trovava due edifici più avanti rispetto al luogo dell'intervento, in un fabbricato che era una volta una banca, progettata da J.J.P. Oud; una bella costruzione realizzata dopo la guerra. Quando Oud ha iniziato a costruire in maniera tradizionale è stato emarginato, disconosciuto dai colleghi modernisti. Di tutto l'insediamento di progetto, l'edificio che abbiamo ristrutturato risultava decisivo per l'intero contesto. Oltre quello ce n'era un altro molto interessante, una biblioteca in laterizio, e vicino un altro altrettanto bello con i decori, le modanature, le colonne di granito, che sono quelle che poi abbiamo recuperato.

Qui ci troviamo a Rotterdam. La città ha avuto un destino purtroppo molto triste: con la guerra è stata rasa al suolo. Gli abitanti della città hanno fatto il meglio che hanno potuto, ingaggiando una specie di sfida con Amsterdam. Amsterdam era infatti la città storica, Rotterdam rappresentava la città moderna. Perciò i cittadini erano disponibili a demolire anche le poche case tradizionali sopravvissute al conflitto.

È per questo che i due edifici storici del lotto d'intervento, che risalivano a prima della guerra, potevano essere tranquillamente demoliti. Noi ci siamo molto battuti per preservarne almeno uno; l'altro l'abbiamo purtroppo sacrificato. Si è cercato di non abbattere completamente l'edificio rimanente, anche se nessuno era disponibile a prendere in considerazione l'ipotesi di salvare alcune sue parti. Andavamo in cantiere ogni giorno e dicevamo: *questo pezzo lo vogliamo tenere, quest'altro anche*. Così siamo riusciti a realizzare il colonnato con materiali di recupero, ma con una fatica incredibile. Un'altra storia è quella che riguarda la torre. Era un'orribile edificio di cemento a vista. Obiettivo significativo si è rivelato quello dell'economia. Il primo tentativo è stato allora di costruire una facciata nuova, togliendo solo i paramenti prefabbricati, ma si è rivelato più economico abbattere l'intero edificio e ricostruirlo.

Secondo il regolamento edilizio vigente, ci si doveva orientare a mantenere la stessa superficie occupata prima, quanto all'attacco a terra. Cambiarlo troppo avrebbe comportato di stravolgere in modo complesso i fabbricati. Esistevano però in principio anche altre superfici, quali quelle di collegamento fra la torre e l'edificio che è stato preservato. C'era poi l'esigenza economica di costruire molte nuove superfici vendibili. Abbiamo allora mantenuto lo stesso attacco a terra della torre precedente, ma ci siamo allargati nei piani superiori per recuperare le aree necessarie. La facciata del vecchio edificio fronteggiante la torre, con l'ingresso ai *garage,* è stata progettata secondo la regola *del basamento, del corpo centrale ed infine del tetto.* Si è cercato di mantenere nell'edificio restaurato la facciata così com'era. Ci sono i lucernari per l'illuminazione, il tetto abitabile, poi abbiamo progettato le finestre anche nella parte che prima era cieca. Nonostante l'invadenza dei vincoli di programma, siamo riusciti comunque ad ottenere forme architettoniche autentiche.

La Sua esperienza di progetto è estesa a differenti Paesi europei. Ha potuto riscontrare che nelle diverse realtà nazionali vi siano differenze d'approccio per quanto riguarda la riqualificazione dell'esistente?

Sì, ci sono grandi differenze. Il primo complesso che abbiamo costruito in Olanda è il Knsm-Eiland. Si tratta di un edificio che è scaturito da ragioni curiose; il risultato è stato interpretato come nuovo espressionismo, anche se l'aspetto stilistico non è stato tra i principali obiettivi. Semplicemente si sviluppava morfologicamente dovendosi adattare a certe situazioni del contesto. A quel tempo, le case in Olanda venivano intonacate di bianco e noi abbiamo invece utilizzato il laterizio a vista. Ed è stato un progetto indubbiamente importante per poter ripartire in Olanda a costruire e progettare con il mattone. Abbiamo quindi cercato dei laterizi che ci soddisfacessero, ma non li abbiamo trovati, perché in quel momento non operavano industrie all'altezza della qualità richiesta. Quindi abbiamo cercato un mattone che ci piacesse in Germania. Solo più tardi abbiamo costruito in mattoni con una ditta del Paese dei tulipani. Ebbene, in Olanda da un lato siamo osteggiati, dall'altro siamo visti come tradizionalisti: i critici sono gli architetti; gli uomini per così dire *normali* apprezzano invece il nostro lavoro di progettisti.

In Svizzera, la situazione è ancora più estrema rispetto all'Olanda. La critica dell'architettura verso il tradizionale è molto dura. Abbiamo costruito ora a Berna degli edifici intonacati, lavorando anche alla progettazione urbanistica dell'area. Chi abita gli appartamenti è molto soddisfatto. La gente visita queste case con molta curiosità, rendendosi conto che in Svizzera non si costruiscono solo scatoloni di cemento.

In Germania, allo stesso modo, il dibattito è molto acceso fra sostenitori e detrattori dell'architettura moderna e di quella tradizionale. Dopo la guerra, con il Moderno, si pensava di potersi liberare del peso del passato e della storia recenti. La speranza dei *moderni* è stata, dunque, che l'innocenza delle loro costruzioni bianche potesse essere la soluzione. Invece, si sono poi resi conto che l'intento non era così facile da raggiungere.

In Italia, quando presentiamo un progetto ci sono alcuni architetti modernisti che sono scioccati nel vedere l'architettura che proponiamo. Ci sono invece altri architetti che seguono la tradizione di alcune regioni, ovvero di alcune specifiche città. Mi viene in mente Carmassi: è veramente encomiabile il modo in cui opera. Alcuni esempi molto belli sono anche quelli della ricostruzione a Firenze, sul Ponte Vecchio e sul Lungarno: ci sono edifici fantastici. Molti critici contemporanei d'architettura non sarebbero nemmeno in grado di accorgersi delle porzioni della ricostruzione.

Trovo che sia assolutamente assurdo quando col Moderno si pensa in architettura di dover inventare qualcosa, partendo ad esempio dall'edilizia residenziale. Tutto inizia a Berlino, negli anni '20, con la *siedlung* a ferro di cavallo, con la progettazione di appartamenti contemporanei, secondo il principio della social-democrazia. Là ancora le cose funzionavano bene. Troviamo, infatti, ancora edifici che si confrontano, uno di fronte all'altro, la facciata verso l'altra facciata; poi c'è la corte interna, quindi il giardino più privato. Solo cinque anni dopo, tutto quello che fa Gropius è sbagliato. Nel *Dammerstock* di Karlsruhe propone edifici a stecca, senza strade, con il fronte di ogni edificio che guarda il retro dell'altro edificio. È l'architettura, sbagliata, della modernità. Questo è un altro tema che ci interessa molto: come poter realizzare un'architettura urbana. Non si inventa, ma si costruisce sostanzialmente procedendo con quello che c'è già.

Cosa pensa del quartiere berlinese di Aldo Rossi? Quali sono le sue principali valenze?

Nel secolo scorso, Aldo Rossi è stato uno degli architetti più importanti, sia dal punto di vista teorico che pratico. Per questo è triste vedere come in Italia Aldo Rossi sia stato così rapidamente dimenticato dalle scuole di architettura. Molte sue realizzazioni, dal punto di vista costruttivo, sono forse state deludenti, ma questo può accadere a qualunque architetto. La generazione a cui apparteneva lui, che si è liberata dall'ideologia del Moderno e che ha tentato di dare delle basi solide all'architettura, è stata in grado di fare solo un piccolo passo in avanti. Invece lo sviluppo che è stato in grado di generare Rossi è stato assolutamente affascinante. Ha avuto certamente dei Maestri che lo hanno guidato, come Ernesto Natan Rogers; ma i passi che ha compiuto successivamente sono incredibili. É stato veramente un percorso entusiasmante.

Molti progettisti italiani contemporanei sono assolutamente lontani dall'insegnamento di Aldo Rossi. Invece adoro architetti come Adolfo Natalini, perché si sono messi in gioco, e nel loro lavoro si muovono su un piano razionale: ogni scelta è frutto di un ragionamento logico. *Schuttsen Strasse* è da vedere in modo ambivalente: il confrontarsi con una teoria – e sotto questo aspetto è stato un intervento di successo –, accettare la forma del blocco, dell'isolato, suddividere in parcelle e su di esso costruire facciate diverse e magari dissimulare questa cosa nonostante l'investitore fosse una figura sola. Rossi, per creare una situazione urbana, per assicurare questa varietà e promiscuità, ha fatto sì che le facciate degli edifici finissero per essere tutte diverse una dall'altra.

C'è poi un altro tema: quello del dover costruire solidamente, se si vuole proporre un buon prodotto in termini edilizi. Per farlo occorre essere pronti a spendere almeno il 20% in più di quanto normalmente si è disposti a spendere per l'edilizia corrente: il piano superiore è stato

generalmente costruito bene quanto alla facciata, che non ha però niente a che vedere con quello che vi è dietro; il piano terra invece non è riuscito al meglio. Aldo Rossi non si è potuto evidentemente occupare molto della realizzazione. Ha operato a Berlino anche con il mattone, e vi sono edifici costruiti in modo solido, ben riusciti.

Il mattone vi interessa dunque principalmente perché è un materiale della tradizione o vi sono anche altri motivi?

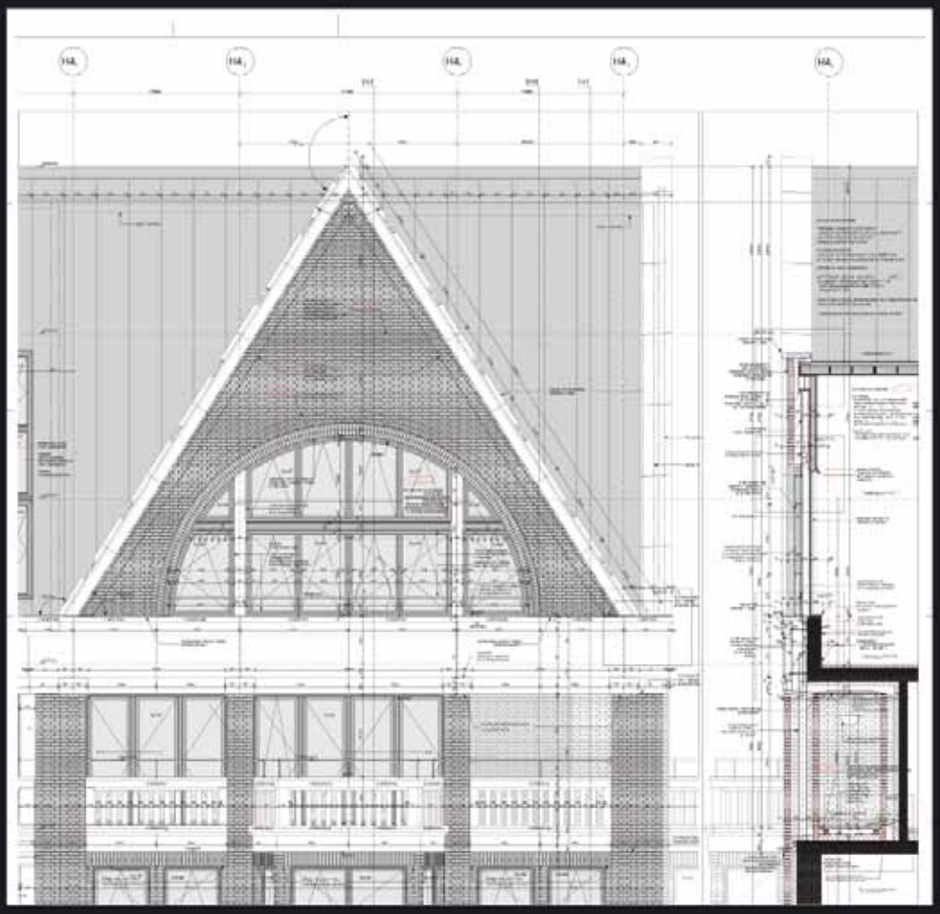
L'interesse per il mattone è emerso fin da subito nei nostri progetti. Uno dei nostri primi lavori, un edificio per abitazioni vicino al Museo di Storia a Berlino, è stato realizzato in laterizio. Si iniziava a proporre già il tema del cappotto esterno, dell'isolamento esterno della facciata: allora si parlava di 7 cm, oggi sono 30. Non era possibile, per questo motivo, ottenere una facciata "pulita", senza fughe, e far sì che questa poggiasse in modo monolitico sul terreno: in questo modo non si sarebbe mai ottenuto un edificio urbano, con il mattone che appunto appoggiasse a terra. Per questo abbiamo proposto una combinazione di facciata in intonaco e laterizio, e quel che arrivava a terra era il mattone. Così anche ad Amsterdam abbiamo riproposto questa soluzione, per connotare l'edificio storico, che appoggi direttamente sul terreno.
L'apice si raggiunge, a nostro avviso, con l'intonaco, che permette di ottenere la leggibilità del puro volume in sé e per sé: come volume a sé stante, come un monolite, con l'intonaco che copre e nasconde i singoli elementi. San Giorgio di Palladio a Venezia, ad esempio, è tutto monolitico, non vi è nulla di additivo ed è articolato in maniera meravigliosa.
È ovvio che poi, in ogni realizzazione, entrano in gioco anche aspetti regionali e locali. In Olanda, per esempio, il laterizio a vista ripropone il tema della tradizione, ed è per questo che costruiamo molto con il mattone in Olanda.

Che cosa pensa dell'innovazione tecnologica applicata ai materiali laterizi? La interessa o ritiene che il valore del laterizio sia sostanzialmente nella sua immagine *faccia a vista* tradizionale? Ad esempio, nella torre pubblicata in questo numero della rivista il mattone risulta staccato dalle strutture e fissato mediante aggrappaggi metallici.

Non sono in sé e per sé interessato allo sviluppo della tecnologia, però sono determinato a poter fare il meglio che posso fare nel tempo in cui vivo. A questo poter far meglio appartiene anche il dover considerare il risvolto economico di ogni costruzione. È chiaro che una parete murata, eseguita tradizionalmente con il mattone, è il meglio che si possa avere, ma se costruisco un edificio alto 50 metri non posso pensare di impiegare soluzioni tradizionali; devo pensare ad altre tecnologie. Bisogna fare quello che stiamo facendo a Den Haag con la progettazione e la costruzione di due ministeri. Lì lavoriamo con elementi prefabbricati. Abbiamo imparato molto anche da altri progetti, come quelli berlinesi di Potzdamer Platz. Anche il progetto che viene pubblicato qui è stato realizzato con parti prefabbricate.
È un grande problema la fascinazione che i *moderni* hanno avuto della tecnologia. In quel periodo non c'era nessuna possibilità di pensare che una tecnica moderna potesse produrre delle cose di scarsa qualità.
Questo è il nostro problema con il mattone, oggi. La produzione industriale di qualità del mattone è scomparsa. La facciata realizzata in laterizio faccia a vista deve essere una facciata viva; per questo, gli elementi devono essere ciascuno leggermente diverso dall'altro: da queste piccole irregolarità e piccole differenze, che originano dalla cottura del materiale, dal fatto che ad esempio la forma leggermente cambia ogni volta, da tutto questo scaturisce la facciata così come la vorremmo. Il punto è che oggi ogni elemento è praticamente uguale all'altro, perché tutto viene cotto alla stessa identica temperatura; il colore è perfettamente uguale; il taglio è identico; ogni mattone è speculare all'altro: ecco che anche una facciata in mattoni può risultare sorda. Per questo cerchiamo produttori in cui le diversità siano ancora visibili, in cui i processi di cottura facciano sì che ogni elemento risulti diverso dall'altro. Bisogna però anche constatare che il mattone tradizionale, per la preparazione dei pannelli prefabbricati che abbiamo utilizzato ad esempio a Den Haag nelle torri, può avere delle controindicazioni. Allora bisogna misurarsi con le possibilità che offre la tecnologia per risolvere questi problemi. Però la tecnica non è il fine. Con la tecnica si può fare tutto: cose belle, ma anche grandi brutture.

So che state lavorando ad alcuni progetti italiani. Potreste darci qualche anticipazione?

Parlo più volentieri dei progetti che sono concretamente in costruzione, dunque accenno per ora solo al progetto della stazione della metropolitana a Napoli.
A nord delle Alpi si pensa magari che a Napoli ci sia solo spazzatura, ma in realtà quello che sta succedendo nella città, proprio a livello di progettazione della nuova metropolitana, è di una portata davvero incredibile. Si tratta di una dimensione unica in Europa. La tecnologia impiegata è del più alto livello pensabile; si scava a 50 m sotto terra vicino alla stazione principale con strumentazioni davvero notevoli. La città cambierà nettamente a livello di società, di fruizione, di mobilità della città stessa, proprio tramite l'uso della metropolitana. Ci sono già ora aree intere liberate dall'automobile, ed è fantastico che i centri delle città siano di nuovo a disposizione della gente che li abita. ¶



Hans Kollhoff.
Lo sviluppo costruttivo della sommità
della torre di Botersloot,
Rotterdam, Olanda.

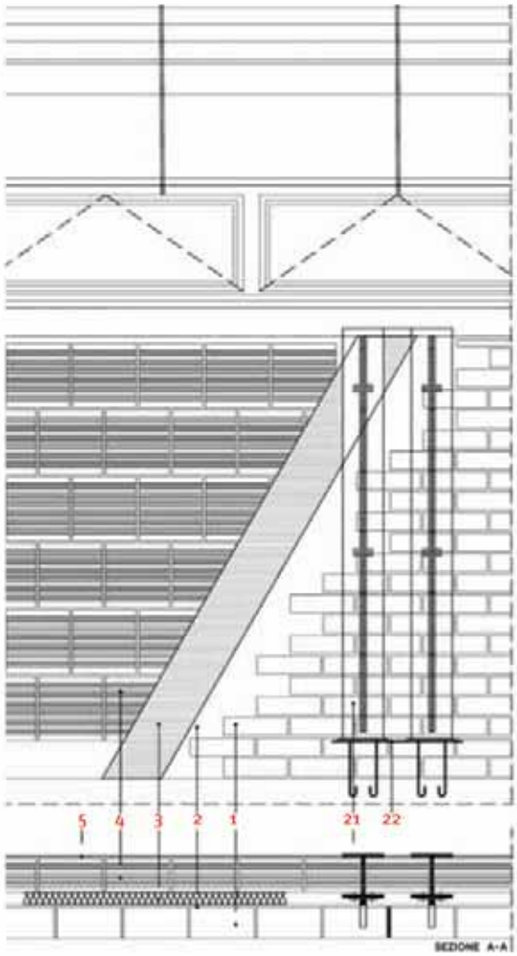
Nicoletta Setola

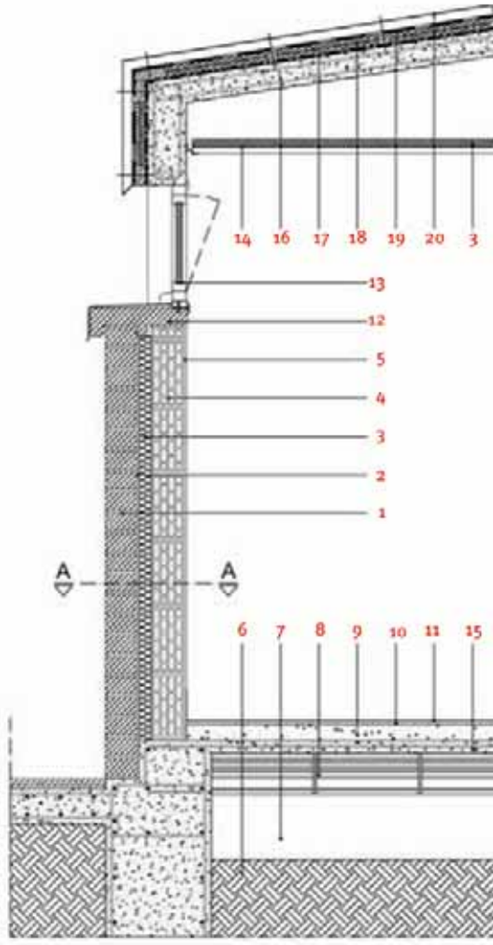
Ospedale di Reggio Emilia: la continuità dell'involucro in laterizio

Nella storia dell'Arcispedale Santa Maria Nuova, il laterizio, materiale utilizzato per gli involucri degli edifici che lo compongono, svolge un ruolo fondamentale in termini di caratterizzazione e unitarietà del costruito. Attraverso la presentazione di tre dettagli costruttivi appartenenti a corpi di fabbrica progettati in momenti diversi, l'articolo ripercorre la storia del complesso ospedaliero, il quale è soggetto, come gran parte degli ospedali italiani, ad una continua trasformazione nel tempo

L'Arcispedale S. Maria Nuova di Reggio Emilia nasce ad opera dell'imprenditore Alfredo Gallinari, il quale, volendo fare una donazione, nel 1945 incarica l'arch. Enea Manfredini di realizzare il nuovo complesso ospedaliero per la città.
La progettazione, che prevedeva l'attizione di 3 macrofunzioni (degenze, servizi e diagnostica), inizia subito, ma i lavori vengono successivamente interrotti nel '50 per la morte del donatore, tanto che si pensa addirittura a nuove destinazioni d'uso per completare lo scheletro in c.a. già realizzato. Il cantiere riparte intorno al '55 per poi concludersi dieci anni dopo. Il progetto, fin dalle origini, prestava molta attenzione all'inserimento contestuale della struttura dal punto di vista urbanistico. Il lotto, infatti, risulta ben delimitato con uno studio accurato del verde e collegato al centro storico della città tramite un viale alberato che connette ad uno degli assi principali della trama urbana.
L'ospedale nasce come insieme di tre corpi paralleli: quello principale (il più lungo) dedicato alla degenza, seguito dal blocco intermedio dei servizi e da quello per le attività diagnostiche.
L'intero sistema è articolato per livelli: al piano terra avviene l'instradamento per i pazienti, al primo piano quello per i visitatori – segnalato dalle scalinate centrali – e al piano interrato quello per le merci e i trasporti.
Nel 1987, vengono poi aggiunti i due corpi laterali dei Poliambulatori e della Radioterapia. Ed è qui, in un contesto con una identità forte e ben definita, che successivamente si inserisce il grande ampliamento generale che fa seguito al precedente progetto di ampliamento dell'89, mai realizzato.
Come sottolineano i progettisti, anche dopo 65 anni, «la struttura originaria dell'ospedale si pone come elemento generatore dell'organizzazione funzionale e del sistema dei percorsi dell'intero complesso pur nella mutazione delle funzioni in esso ospitate»[1].
Questa opera, dunque, sottoposta a continui e sostanziali stravolgimenti, la cui storia dura da quasi 70 anni e che tutt'oggi è ancora in essere, è emblematica della flessibilità e della dinamicità che caratterizza la vita delle architetture ospedaliere nel momento attuale.
È possibile, peraltro, leggerne la storia attraverso i dettagli delle facciate, o come diremmo oggi "degli involucri", uno degli elementi che caratterizzano potentemente l'unità del complesso architettonico, sebbene esso sia stato sviluppato in un lungo periodo di tempo.
E nelle facciate un ruolo particolare è svolto dal materiale utilizzato.
Così la regolarità delle superfici esterne del corpo principale – previste intonacate, poi dopo la guerra, con l'affermarsi del neorealismo, rimaste a vista con telaio in c.a. e laterizio di tamponamento –

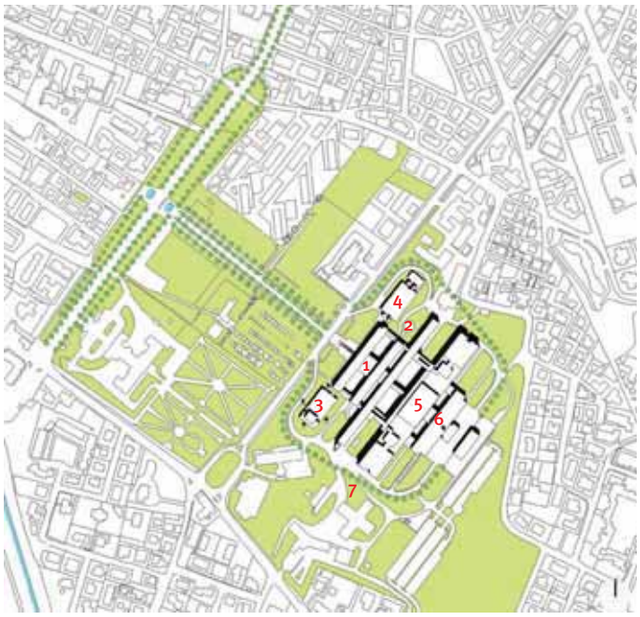
Dettaglio 1 - Poliambulatorio.
Legenda:
1. mattone semipieno in laterizio faccia a vista
2. intonaco di stagnezza (1 cm)
3. isolante termico in lana di roccia
4. elemento forato in laterizio (12 cm)
5. intonaco civile per interni (1 cm)
6. terreno
7. intercapedine d'aria ventilata
8. solaio in laterocemento
9. massetto
10. strato di collante
11. pavimentazione interna in gres porcellanato
12. davanzale in c.a. prefabbricato
13. infisso in alluminio a taglio termico con vetrocamera
14. pannelli in cartongesso fonoassorbente
15. soletta in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata
16. soletta in calcestruzzo armato
17. barriera al vapore
18. isolamento termico in pannelli rigidi
19. guaina impermeabilizzante
20. manto di copertura in lamiera di rame
21. profilati in acciaio
22. piastra in acciaio con tirafondi per l'ancoraggio con la struttura in calcestruzzo armato





ha dato, da un certo punto di vista, l'*input* generativo per tutto il complesso ospedaliero, indirizzando le scelte di rivestimento per i padiglioni di nuova costruzione che si sono avvalsi di materiali e tecnologie locali quali il laterizio "faccia a vista". L'utilizzo della tradizionale muratura in laterizio a vista è una tendenza oggi tornata in voga nell'architettura ospedaliera contemporanea con l'intento di sottolinearne la 'domesticità'[3], dimensione che contribuisce a rendere l'ambiente di cura più 'umanizzato'.

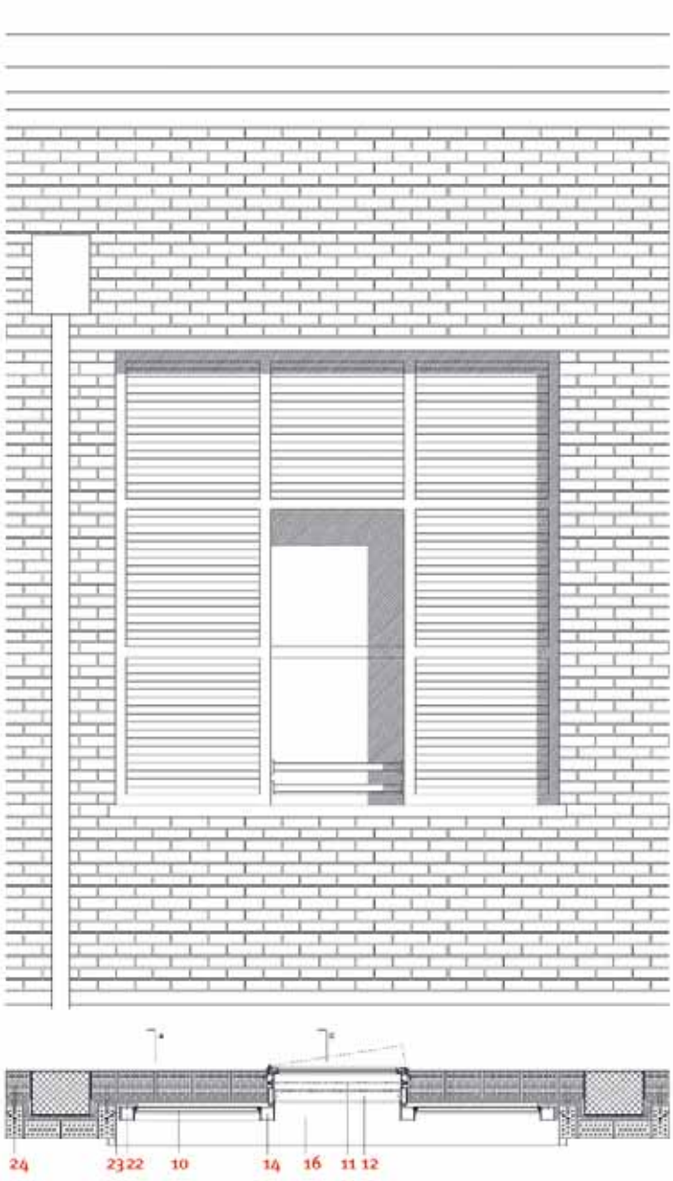
I Poliambulatori (1987) L'edificio dei Poliambulatori nasce a seguito dell'esigenza di trasferimento delle attività ambulatoriali in un nuovo complesso all'estremo nord-est del corpo anteriore dell'ospedale, liberando così i reparti di degenza dal disturbo di traffici estranei. La costruzione è connessa ai due livelli fondamentali con la struttura esistente, per permettere l'agevole trasferimento del personale medico, nonché un rapido collegamento con il pronto soccorso e il servizio di radiodiagnostica. I pazienti hanno un accesso diretto dall'esterno che conduce all'atrio di smistamento nel quale, oltre alla segreteria-*reception*, sono presenti i collegamenti verticali, scala e ascensori che conducono ai tre piani superiori destinati agli ambulatori. Le aree dedicate all'attesa, dalle quali si accede alle diverse specializzazioni, sono organizzate in un ampio spazio comune attraversato verticalmente da un vuoto centrale, dotato di illuminazione zenitale. Un percorso anulare, che abbraccia gli ambienti ambulatoriali all'esterno, è invece dedicato al personale medico che raggiunge così il luogo di lavoro senza interferire con i flussi dei pazienti. Negli ambulatori l'illuminazione avviene tramite una fascia di finestre posizionate al di sopra del percorso ad anello, che hanno anche la funzione di evitare l'introspezione.
Una tale organizzazione planimetrica permette di limitare le sensazioni fobiche che spesso accompagnano l'accesso alle strutture ospedaliere, moltiplicando le occasioni di distrazione favorite dalla presenza di numerosi affacci sull'esterno e, soprattutto, sull'interno della struttura, dalla possibilità di passeggiare e di percorrere i collegamenti tra i due lati dello spazio centrale, senza perdere di vista il proprio ambulatorio, anche raggiungendo i piani superiore o inferiore tramite la scala principale che si sviluppa nel vuoto centrale. Il corridoio di servizio del personale adiacente agli ambulatori è a sbalzo, rispetto alla struttura portante, e costeggia l'edificio per tre piani: qui è stato adottato un particolare sistema di ancoraggio della parete "a cassetta", con la struttura metallica che funge da intelaiatura di sostegno per il tamponamento lungo il percorso[4].

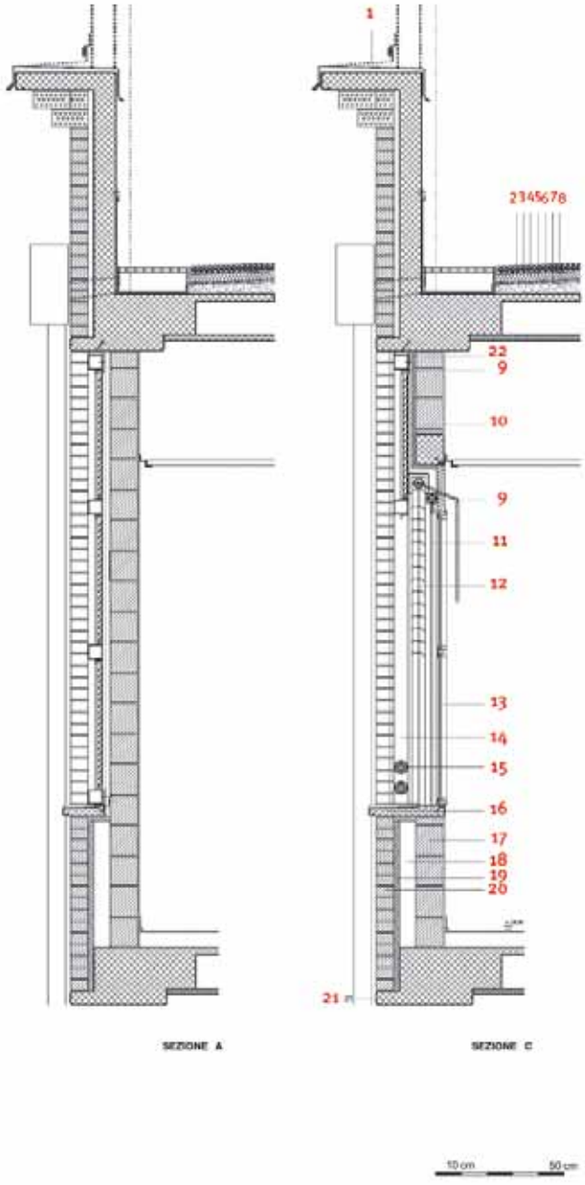


Planimetria dell'Ospedale.
Legenda:
1. nucleo originario
2. cappella
3. radioterapia e medicina nucleare
4. poliambulatori
5. ampliamento generale
6. pronto soccorso
7. Polo Oncoematologico

L'Ampliamento generale (1992-2011) La prima richiesta di ampliamento per le sole attività chirurgiche arriva dalla direzione dell'Arcispedale nel 1989. Il progetto, elaborato sempre dallo studio Manfredini, non fu però realizzato. Successivamente, nel 1992 la USL bandisce un appalto concorso basato su un progetto guida che prescrive il mantenimento delle attività chirurgiche all'interno dell'ospedale esistente e prevede la realizzazione di un ampliamento prevalentemente destinato a degenze per circa 600 posti letto, comprensivo di nuovo pronto soccorso, radiologia e laboratori per potenziare il livello di specializzazione esistente ed allo stesso tempo migliorare le condizioni di prestazioni per l'utenza. Dell'ampliamento ospedaliero sono stati inaugurati, ad oggi, il nucleo centrale e l'ala nord, mentre l'ala sud è attualmente in corso di completamento.
Risulta vincitore dell'appalto concorso il progetto dello studio Manfredini, che presenta due corpi di fabbrica paralleli al nucleo originario e ad esso connessi tramite due collegamenti che proseguono l'organizzazione dei flussi dettata dal corpo principale, sia per quanto riguarda l'organizzazione per livelli (al piano terra, i movimenti dei pazienti; al primo piano, quelli del pubblico; nell'interrato, quelli logistici), sia per quanto riguarda la distribuzione dei collegamenti verticali.
Un piano di degenza tipo è idealmente suddivisibile in quattro blocchi. I nuclei di collegamento verticale sono concentrati nelle tre cesure interne e nelle due estremità. Quelli dedicati ai flussi di persone (*staff* sanitario e pazienti) sono in corrispondenza delle passerelle di collegamento con l'esistente, mentre gli altri tre nuclei (alternati ai due precedenti) sono dedicati al trasporto dei materiali. Alle due estremità di ognuno dei quattro blocchi sono presenti i luoghi sicuri (dinamici e statici) per la prevenzione incendi.
L'accesso dei visitatori avviene attraverso le passerelle che provengono dall'edificio esistente, alla cui estremità sono collocati ascensori dedicati per gli spostamenti verticali nel nuovo blocco.
Con una tale organizzazione dei flussi, ognuno dei quattro blocchi di degenza risulta pertanto funzionalmente autonomo; ciò ha consentito di cambiare, in corso di progetto, la destinazione d'uso dell'ultimo piano (inizialmente previsto per degenze e poi trasformato in blocco operatorio) senza alterare né la logica funzionale, né quella estetica dell'edificio.
In questo senso, si può parlare di 'adattabilità' del progetto piuttosto che di 'flessibilità' identificando la prima come «la possibilità di far evolvere il progetto sia durante la sua concezione che durante la sua costruzione: vale a dire prevedere spazi in grado di sopportare ulteriori trasformazioni»[5] e la seconda come «concetto tipico degli anni '70 che intendeva privilegiare la possibilità di cambiare continuamente gli spazi d'uso con interventi diretti nello spazio fisico».
La lunghezza temporale necessaria per la realizzazione dell'ampliamento è testimonianza vivente di quella che è oramai una condizione inevitabile dell'edilizia sanitaria, soggetta ad una serie di fattori

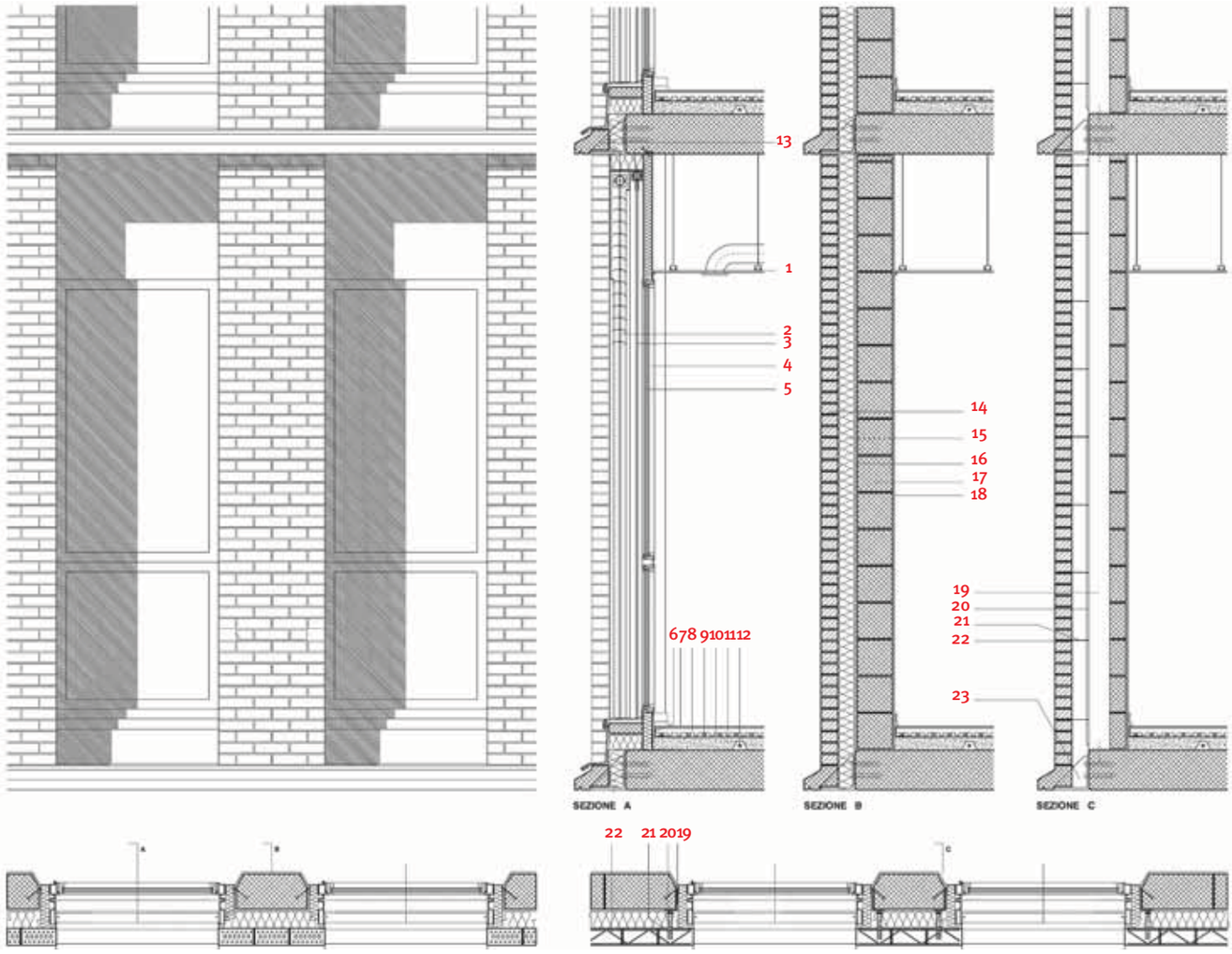
Vista esterna del Poliambulatorio.





Dettaglio 2 - Ampliamento.
Legenda:

1. andamento scossaline e copertine ove presente locale impiantistico
2. ghiaietto tondo per zavorra
3. strato filtrante
4. isolamento in polistirene
5. strato di separazione
6. impermeabilizzazione
7. strato di compensazione
8. massetto per pendenza
9. cornice perimetrale in angolare 50 x 30 mm in acciaio zincato, verniciato nero Ral 9005 (con inversione del profilo negli orizzontali superiori, a formare gocciolatoio)
10. pannello di schermatura con profili in acciaio ad andamento orizzontale zincato e rivestito con resine termoindurenti poliestere colore nero Ral 9005, imbullonato all'intelaiatura in acciaio
11. zanzariera esterna a rullo, con movimento motorizzato, con parti metalliche in vista colore nero
12. frangisole e oscuramento con tenda a lamelle orientabili in alluminio colore nero Ral 9005
13. telaio a vetri ad anta unica in profilati metallici colore nero Ral 9005, con vetrocamera (chiusura anta con quadretto in corrispondenza del comparto operatorio)
14. montante in tubolare 100 x 100 mm in acciaio zincato (verniciato nero Ral 9005)
15. tubi parapetto diam. 50 mm in acciaio zincato (verniciato nero Ral 9005) con flange di fissaggio ai montanti e copriflange
16. davanzale prefabbricato in c.a. ancorato alla controparete interna con piastre a "z" annegate nel getto
17. controparete interna in blocchi di laterizio spessore 19 cm, opportunamente ancorata al paramento esterno
18. camera d'aria spessore 10 cm
19. isolamento termico spessore 5 cm
20. muratura in mattoni sabbiati faccia a vista, opportunamente ancorata alla controparete
21. marcapiano
22. telaio perimetrale in tubolare 100 x 100 mm in acciaio zincato (verniciato nero Ral 9005) imbullonato agli angolari 100 x 150 mm solidamente ancorati con zanche alle murature e alle strutture portanti
23. angolare 100 x 150 mm in acciaio zincato (verniciato nero Ral 9005) solidamente ancorato con zanche alle murature e alle strutture portanti, con fori asolati per il fissaggio del telaio in tubolare quadroquadro
24. ancoraggi in acciaio fra il paramento esterno e la controparete interna, secondo quanto previsto nel progetto delle strutture



Dettaglio 3 - Polo Oncoematologico
Legenda:
1. controsoffittatura fissa in lastre di cartongesso
2. tenda frangisole a lamelle orizzontali mobili in alluminio, con movimento motorizzato
3. zanzariera esterna a rullo, con movimento motorizzato
4. telaio a vetri in profilati di alluminio 75 mm a taglio termico, con parte inferiore fissa e superiore apribile ad anta/ribalta
5. vetrocamera a elevato isolamento termo-acustico, in pannelli di vetro stratificato con lastra esterna di tipo basso emissivo e intercapedin in argon
6. banda perimetrale elastica in polietilene reticolato espanso per desolidarizzazione pavimento dalle strutture (pavimento galleggiante)
7. pavimento posato a colla
8. massetto fibrorinforzato a elevata conducibilità termica
9. sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento
10. materassino fonoisolante (spess. 5 mm) in polietilene espanso (densità 30 kg/m^3) rivestito su un lato da foglio alluminato
11. sottofondo per isolamento termico e alleggerimento in premiscelato (densità 600 kg/m^3)
12. condotti per impianti elettrici o idrosanitari rivestiti in malta compatta di sabbia e cemento
13. cordolo marcapiano in elementi prefabbricati in c.a.
14. muratura in mattoni a mano tipo “bastonetto” 24,5 x 11,7 x 7 h opportunamente armata con tralicci e vincolata a montanti verticali in acciaio solidali alla struttura portante
15. coibentazione a cappotto (spessore cm 12), in pannelli classe “0” in vetro cellulare a base di vetro riciclato (λ = 0,04 w/mK)
16. intonaco speciale con regolazione termica a cambiamento di stato tramite “pcm” (*phase change material*) spessore cm 1,5
17. muratura in blocchi di calcestruzzo cellulare, spessore cm 25
18. intonaco civile liscio, spessore cm 1,5
19. angolare in acciaio inox, nello spessore della muratura interna, solidamente vincolato alle strutture portanti di piano
20. profilato in acciaio inox saldato all'angolare in acciaio
21. piastra a baionetta in acciaio inox per ancoraggio muratura esterna “faccia a vista”
22. traliccio in acciaio inox per armatura paramento esterno
23. mensola continua nervata a “l” in acciaio inox per sostegno muratura, solidamente ancorata alla struttura portante

di vario tipo, soprattutto legati a scelte politiche sanitarie, che ne rallentano il percorso progettuale e realizzativo rispetto ad una qualunque altra tipologia di edificio.
Affrontare un intervento del genere non è cosa tanto facile, in quanto lavorare all’ampliamento di una architettura esistente amplifica molte delle tradizionali problematiche già presenti nella nuova costruzione. Mirare all’integrazione tra esistente e nuovo comporta una attenta riorganizzazione dei flussi, una semplificazione dei percorsi, un consistente aggiornamento impiantistico, sempre tenendo presente l’esigenza di umanizzazione di tutto il complesso.
L’ampliamento dell’ospedale S. Maria Nuova consiste di un edificio caratterizzato da una maglia strutturale regolare

Render del Polo Oncoematologico.

Vista esterna dell'ampliamento.

in c.a. In prossimità dei blocchi laterali di reparto, l'involucro esterno assume la conformazione di una doppia facciata caratterizzata da un ordine gigante nei primi livelli (corrispondenti a studi medici e ambulatori), mentre nei successivi livelli intermedi, dedicati alle degenze, è presente un ordine di logge con bucature quadrate. Le logge che caratterizzano la facciata riprendono i lunghi terrazzi del corpo originario: il tema della terrazza per le degenze sta molto a cuore ai progettisti in quanto consente una certa salubrità e uno spazio di rilassamento per pazienti e familiari. Nell'ultimo piano, le logge sono state schermate conservando lo stesso ritmo regolare e geometrico della facciata basato sul quadrato, in quanto la destinazione d'uso interna è variata per esigenza del committente che ha deciso di dedicare questo piano alla collocazione delle sale operatorie, anziché alle degenze.
L'involucro del corpo di fabbrica è costituito da pareti "a cassetta" costituite da paramento murario esterno in mattoni sabbiati "faccia a vista", isolamento termico, camera d'aria e blocchi forati.

Il Polo Oncoematologico (2008-09)

I progetti del Dipartimento Materno Infantile e del Polo Oncoematologico rappresentano la conclusione degli studi e delle ricerche per l'Ospedale di Reggio Emilia. Questi due edifici non sono stati realizzati.
Il Polo Oncoematologico è una struttura specialistica che è stata concepita opportunamente collegata, nell'ala sud-ovest, al monoblocco ospedaliero esistente nei suoi livelli fondamentali. La pianta assume, come schema distributivo, una configurazione a doppio anello per consentire la massima flessibilità di utilizzo. L'edificio si presenta come un volume allo stesso tempo compatto, ma non pesante. Il senso di leggerezza è conferito dalle due facciate principali che sono segnate dal ritmo regolare di sottili lesene in laterizio che fungono da frangisole e da elemento unitario di progetto.
L'involucro, anche in questo caso, è costituito da una parete "a cassetta" con paramento murario esterno "faccia a vista" sostenuto da una armatura in tralicci di acciaio posta orizzontalemnte ai corsi e collegata tramite una piastra a baionetta agli angolari in acciaio inox collocati nello spessore della muratura interna e solidamente vincolati alle strutture portanti di piano.
Il sistema degli infissi è dotato di tutti gli accorgimenti per un corretto comfort interno: tenda mobile con lamelle frangisole orizzontali orientabili, zanzariera esterna a rullo motorizzata, telaio in profilati di alluminio a taglio termico e vetrocamera ad elevato isolamento termoacustico. ¶

Note
1. Manfredini A., Manfredini E., Manfredini G. (2010), *L' ospedale di Reggio Emilia. Progetti e realizzazioni 1945-2011*, Alinea, Firenze, p. 6.
2. Cfr. Manfredini A., Manfredini G. (1995), *Dieci conversazioni di progettazione architettonica,* "Il ruolo della facciata", Alinea, Firenze, p. 113.
3. Cfr. Torricelli M. C. (2005), *Edilizia per la Sanità*, Utet, Torino, p. 128.
4. Baratta F. L. A. (2006), *Pareti leggere e stratificate in laterizio*, Edizioni Laterservice, Roma.
5. Cfr. Manfredini A., Manfredini G. (1995), *Dieci conversazioni di progettazione architettonica,* "Tecnologia e contesto", Alinea, Firenze, p. 148.

Scheda tecnica

Progetto:	Alberto, Enea e Giovanni Manfredini
D.L.:	Rolando Angeletti, Enzo Mazzi
Strutture:	Claudio Ceccoli, Daniele Biondi
Impianti:	Studio Parenti
Prog. sanitario:	Augusto Cavina, Luca Sircana, Giorgio Mazzi
R.U.P.:	Luigi Seletti, Daniele Pattuelli
Impresa:	ORION Società Coop.va
Project manager:	Gianfranco Fantini, Paolo Rabitti
Cronologia:	1996-2011, realizzazione

Juan Martín Piaggio

La costruzione di *Casa Mingo* a Sant Martí de Tous, Spagna

La *Casa Mingo*, di Vicente Sarrablo e Jaume Colom, è un vero campionario delle possibilità offerte da una tecnologia fortemente innovativa: il tessuto laterizio. Con questa tecnica la posa del laterizio perde la manualità che da sempre la caratterizza per diventare un processo altamente meccanizzato, senza perdere quasi nulla della sua flessibilità

Una veduta della *Casa Mingo* al tramonto.

Il laterizio armato è, senza ombra di dubbio, una innovazione che si presta a molteplici usi. Nella *Casa Mingo*, presentata nelle pagine che seguono, progettata da Vicente Sarrablo e Jaume Colom, questa particolare tecnologia costruttiva viene impiegata in cinque diversi modi, tutti profondamente innovativi: come struttura laminare, come rivestimento flessibile e veloce da eseguire, come pavimentazione drenante, come pannelli prefabbricati, come muri di contenimento.

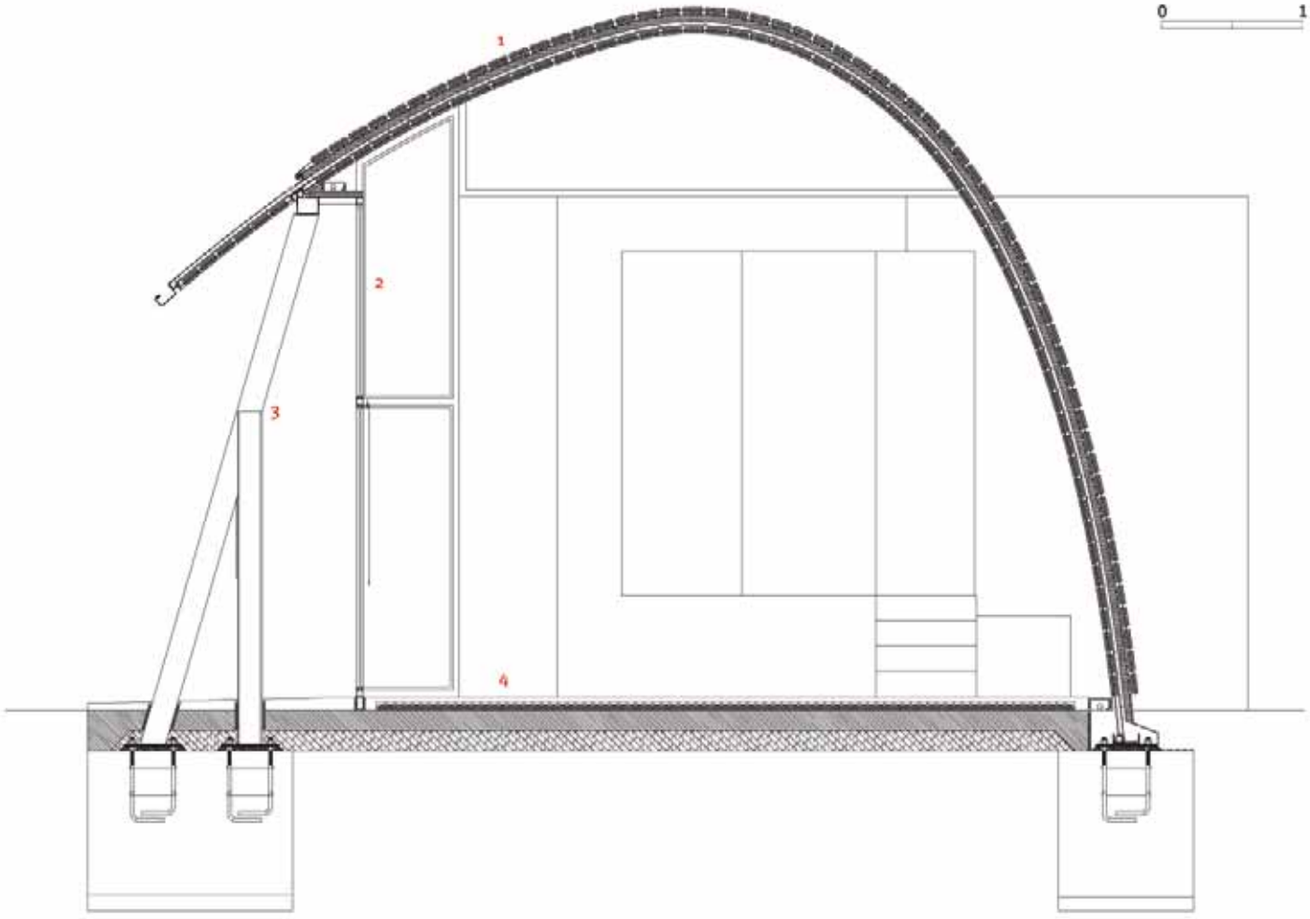
Casa Mingo è una casa di vacanze che si trova in una periferia di recente edificazione a Sant Martí de Tous, un piccolo paesino di mille abitanti, sito a mezza costa, a ottanta km da Barcellona. Il lotto in declivio, triangolare, è circondato su due lati da strade. La casa, orientata da est a ovest, occupa la parte settentrionale del lotto, lasciando la porzione meridionale libera per il giardino e la piscina.

La composizione contrappone le forme grigie e spigolose del *garage* e delle camere alla morbida e leggera curvatura della grande volta "zoppa" di copertura, sotto la quale si trova, disposta su due livelli, la zona giorno.

La tecnologia Il laterizio si è da sempre configurato come un materiale le cui dimensioni erano quelle che la mano dell'uomo poteva afferrare; le costruzioni in laterizio sono sempre state "*labor intensive*". Negli ultimi anni, tutto questo sta cambiando: la manodopera incide in maniera sempre maggiore sui costi della costruzione, e i tempi di esecuzione tendono a ridursi. Il laterizio, così come lo abbiamo da sempre conosciuto, fatica ad adattarsi a questo scenario radicalmente nuovo. La tecnologia messa a punto, dopo lunghe ricerche, da Vicente Sarrablo[1] permette di superare il limite della collocazione pezzo a pezzo dei laterizi, aumentando la "tecnologizzazione" del cantiere.

Il sistema costruttivo "Flexbrick" consiste in un "tessuto laterizio" prodotto in stabilimento, formato da un'armatura di tondini d'acciaio che supportano e confinano un reticolo di laterizi. In questo modo si ottengono lamine flessibili per la realizzazione di rivestimenti e di strutture laminari. I vantaggi che presenta sono molteplici:

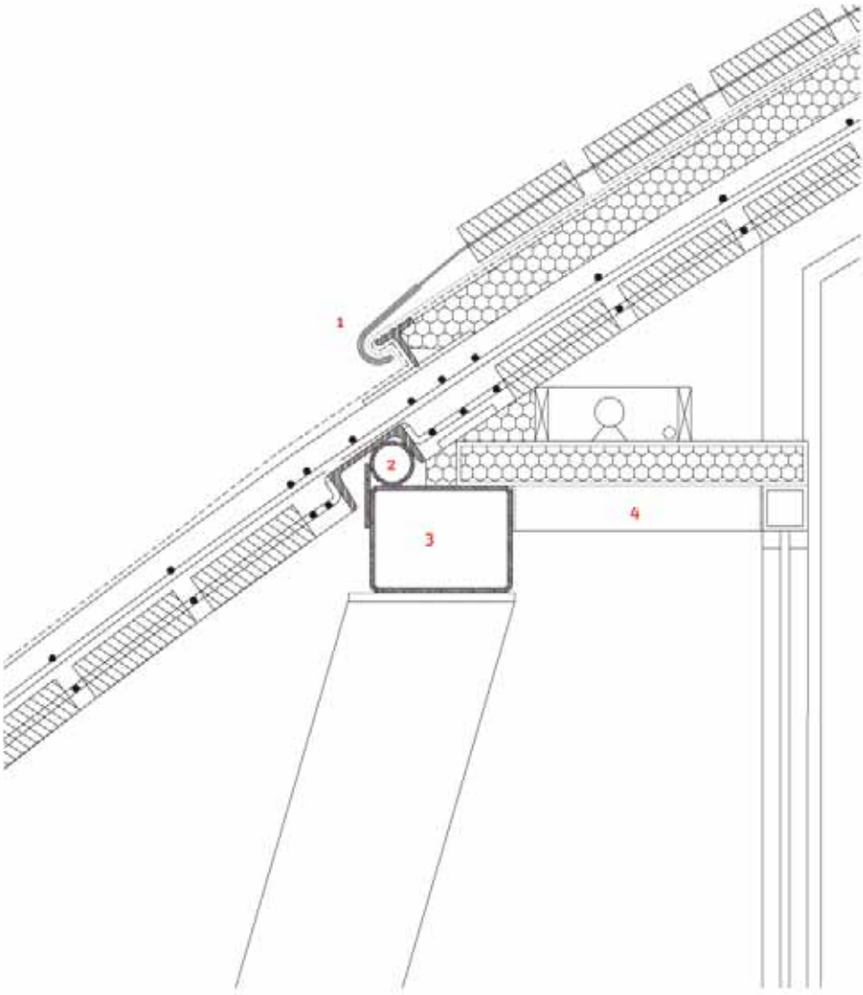
- è possibile predisporre grandi formati (fino a 20 ml) con grande risparmio di manodopera;
- la messa in opera mediante gru accelera notevolmente il processo costruttivo, e il materiale non necessita di ulteriori finiture;
- le lamine flessibili possono essere trasportate e immagazzinate piegate in *pallet*, o avvolte in bobine;
- la tecnologia è polivalente: modificando meno del 10% dei componenti si possono realizzare pavimenti, facciate o coperture, rendendo possibile il rivesti-



Sezione trasversale della volta.
Legenda:
1. copertura costituita da:
• rivestimento in tessuto laterizio "Flexbrick" (laterizio 240 x 100 x 45 mm + rete inox Φ 2 mm)
• tessuto non tessuto a due facce
• membrana impermeabile EPDM
• isolante (lana di roccia doppia densità 80 mm)
• lamina strutturale in calcestruzzo spruzzato su tessuto ceramico "Flexbrick" (laterizio 240 x 100 x 45 mm + rete d'acciaio Φ 8 mm)
2. serramenti in acciaio smaltato con vetro stratificato 6+4+6 mm
3. colonna in profili UPN 180
4. pavimento composto da:
• malta autolivellante polimerica
• pavimento radiante
• soletta 15 cm su sottofondo di ghiaia 15 cm

mento continuo in laterizio;
• il "tessuto" consente molteplici disposizioni dei laterizi e ampie variazioni cromatiche;
• grazie alla precisione della rete metallica, i giunti restano allineati indipendentemente dalla lunghezza;
• poiché il sistema è prodotto "a secco", le riparazioni e le sostituzioni di singoli elementi sono molto semplici; è inoltre facilitato il recupero separato dei materiali, quando la vita utile della costruzione si esaurisce.
Si tratta di una tecnologia, insomma, che sembra aprire nuovi orizzonti al laterizio. È interessante valutare più in dettaglio gli usi che Sarrablo e Colom hanno fatto, in questa opera piccola ma densa, utilizzando la tecnologia del "tessuto laterizio".

Volta portante È proprio la volta l'elemento che caratterizza l'edificio. Verso nord, essa scende ininterrotta fino a terra, mentre verso sud è supportata da una trave metallica, poggiante a sua volta su cinque colonne inclinate in acciaio.
La tecnica utilizzata per la sua costruzione è uno sviluppo di un sistema originariamente concepito per la semi-prefabbricazione di volte laminari il laterizio a direttrice catenaria[2].
Sarrablo, a partire dai pannelli di laterizio armato che erano stati il risultato di quella ricerca, ha sviluppato il concetto di "tessuto laterizio": i laterizi vengono assemblati in lunghe strisce armate, le quali vengono avvolte, in stabilimento, su grandi rocchi di legno, per essere poi srotolate, in cantiere, su una leggera (ed economica) impalcatura di tubi da ponteggio, ricoperti da una rete metallica, da un foglio di PVC e da un feltro. Una volta disposte le strisce, viene inserita l'armatura di collegamento fra strisce successive e viene eseguito, dopo aver disposto sopra i laterizi una rete elettrosaldata, il getto di completamento in malta spruzzata con pompe. Tutta l'operazione ha una certa eleganza meccanica, più vicina a quello che accade nelle fabbriche di automobili rispetto a quanto si è abituati a vedere in cantiere, e non richiede, a differenza delle volte tradizionali, l'impiego di maestranze altamente specializzate. Il risultato finale, in ogni caso, non dipende dalla perizia dei posatori.



Particolare costruttivo della volta.
Legenda:
1. finitura del tessuto laterizio "Flexbrick" mediante gancio in lamiera inox (sp. 2 mm) piegata su profilo a "T" 50 x 5 mm in acciaio zincato
2. rotula strutturale in tubolare d'acciaio Φ 50 x 4 mm + UPN 100
3. trave in tubolare d'acciaio 160 x 120 x 5 mm
4. tubolare d'acciaio 50 x 50 x 5 mm per supporto dei serramenti e del pannello sandwich che porta la linea elettrica e l'impianto di illuminazione esterna.

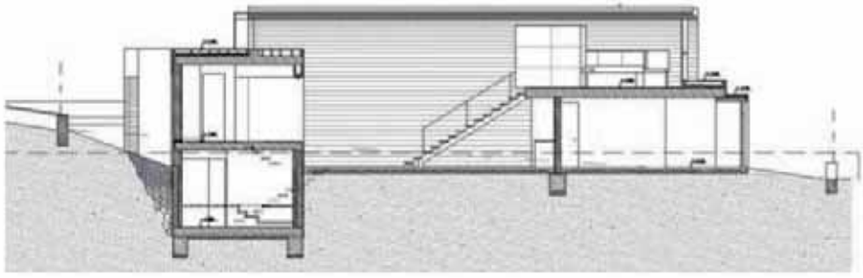
Sezione longitudinale e pianta.

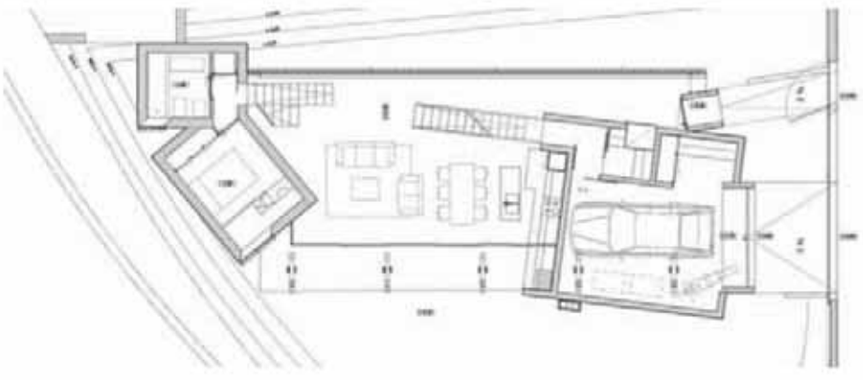
Nella pagina a fianco:
le strisce di "tessuto laterizio" (intradosso) vengono calate sulla struttura di supporto.

I giunti sono riempiti con un getto di malta.

Segue la posa del rivestimento a secco (estradosso) in "tessuto laterizio".

Veduta dell'ingresso.





Nel caso in oggetto, le strisce affiancate sono 15, ciascuna avente uno sviluppo di 12 m; esse partono come pareti per poi curvarsi gradualmente a formare la volta, per finire, verso sud, con uno sbalzo.
Le volte realizzate con questa tecnica sono molto leggere, ottimizzando la progettazione (e riducendo i costi) degli elementi di supporto (fondazioni, pilastri).
Quando il getto di completamento ha fatto presa, sulla volta viene stesa una guaina catramata impermeabilizzante. Il guscio portante è così completo e funzionante (e, data la sua sezione a curva anticatenaria, può essere scasserato, al limite, poche ore dopo il getto, liberando lo spazio sottostante per le successive lavorazioni; consentendo, fra l'altro, la pulizia di eventuali sbavature di malta che avessero sporcato l'intradosso della volta mentre la malta è ancora fresca).

È da notare che questa tecnica permette di creare delle superfici di inviluppo continue, senza distinzione fra copertura e parete. Con il sistema "Flexbrick" è possibile realizzare non solamente delle volte portanti, ma anche delle facciate sospese e ventilate, delle schermature solari, o dei rivestimenti di coperture curve. Le facciate sospese non richiedono l'aggiunta di profili di sostegno laterale, e si mettono a piombo da sole grazie al loro stesso peso, consentendo così un notevole risparmio di materiale e una riduzione dei tempi di esecuzione; lo spessore della camera d'aria non è in alcun modo vincolato dal materiale. Per queste applicazioni, l'acciaio che si adopera è sempre inox. Giocando con la disposizione degli elementi ceramici, coi pieni e coi vuoti, coi colori dei laterizio, è possibile creare un'infinità di motivi.

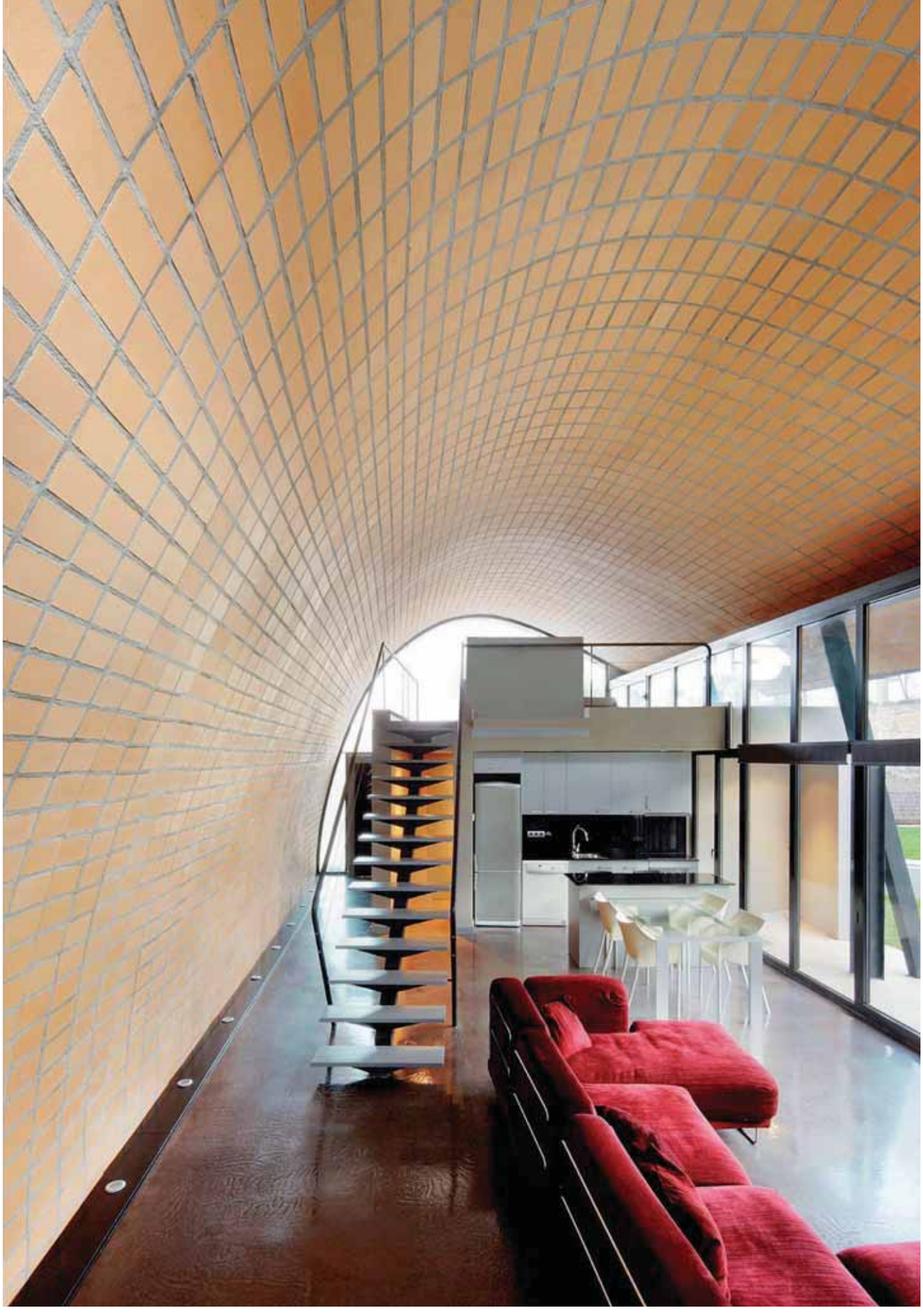
Grande flessibilità La particolare tecnica costruttiva si adatta al rivestimento di coperture di qualsiasi curvatura: si tratta di una tecnologia che compete vantaggiosamente con le soluzioni in lamiera metallica, con le pitturazioni elastiche, con l'applicazione di pezzi di piccole dimensioni, incollati o inchiodati, assicurando una velocità di esecuzione finora quasi sconosciuta nel campo dell'edilizia. Con specifico riferimento a *Casa Mingo*, la volta è rivestita (e zavorrata, come la normativa spagnola richiede) mediante 13 strisce di tessuto laterizio, posate a secco. In questo caso, fra i due strati è stato collocato anche uno strato isolante-coibente. La composizione stratificata della volta viene messa in evidenza dai progettisti mediante l'arretramento dello strato di finitura nella prima porzione, a sbalzo rispetto allo spazio interno. È evidente come in questa stratificazione si possano leggere, insieme, l'influsso di Eladio Dieste, prodigioso creatore delle tecniche del laterizio armato, al quale queste ricerche si sono ispirate, e la tecnica delle volte catalane, nella quale un primo strato di pianelle, unite mediante gesso, funge da cassero per i successivi strati, murati a malta.

Pannelli prefabbricati Il terzo uso al quale è stato ammesso il "tessuto laterizio" sono i pannelli della recinzione: le strisce di laterizio vengono annegate nel getto dei pannelli prefabbricati; l'armatura impedisce che, nella fase di getto del calcestruzzo, i laterizi possano muoversi, assicurando nel contempo l'ancoraggio dei laterizi al calcestruzzo stesso. Certamente questa tecnica sarà interessante per i prefabbricatori, che sono sempre alla ricerca di finiture diverse per i loro pannelli.

Pavimentazioni drenanti Una disposizione sfalsata degli elementi componenti il "tessuto laterizio" ha consentito di preparare delle pavimentazioni drenanti, come quella che affianca la piscina di *Casa Mingo*.
Questa è un'applicazione che apre vaste possibilità: una squadra di 2 posatori assistiti dalla gru è in grado di posare circa 250 m^2/giorno di pavimentazione, circa 10 volte la quantità realizzabile con metodi tradizionali. La rete metallica impedisce il movimento relativo dei pezzi e permette di resistere meglio sia al passaggio di veicoli che ad eventuali cedimenti del sottofondo. Se la pavimentazione è posata a secco, inoltre, è molto semplice sollevarla per riparazioni al sottofondo o per accedere ad impianti sotterranei.

Muri di contenimento Sul retro della casa, infine, sono stati disposti dei cilindri, realizzati sempre con lo stesso "tessuto" usato per le pavimentazioni drenanti e riempiti di terra, che fungono da muri di sostegno per arginare un piccolo dislivello. ¶

Note
1. Gli studi di Sarrablo sui "tessuti laterizi" iniziano già nel 1998, con una ricerca finanziata dalla Commissione Europea. La ricerca, chiamata "ISOBRICK", ha visto la partecipazione di imprese ed istituti di ricerca di vari Paesi europei: Spagna, Portogallo, Italia, Germania e Belgio; essa si è sviluppata dal 2000 al 2004. La parte italiana, che si è conclusa con la realizzazione di due prototipi, è stata coordinata dallo scrivente (Costruire in Laterizio n. 107, 2005, pp. 60-73).
2. Costruire in Laterizio nn. 52-53, 1996; 71, 1999; 82, 2001.



Veduta del soggiorno.

Nella pagina a fianco:
la recinzione è realizzata con pannelli prefabbricati nei quali è annegato il “tessuto laterizio”.

Le strisce di tessuto laterizio vengono calate sul sottofondo.

Casa Mingo nel suo contesto.

Elisabetta Palumbo, Caterina Gargari

Progettare la durabilità: confronto tra soluzioni in laterizio e in legno

La Direttiva 2010/31/UE ha introdotto l'obbligo per gli stati membri di fissare requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici che però risultino efficaci anche sotto il profilo dei costi valutati nell'arco del loro "ciclo di vita". La durabilità di materiali ed elementi edilizi diventa, allora, un importante cardine di riferimento per la progettazione delle nuove costruzioni cosiddette "a energia quasi zero"

LCA e durabilità

Il Regolamento europeo sui prodotti da costruzione (CPR), gli Eurocodici concernenti la progettazione delle strutture, norme e regolamentazioni sulla sostenibilità dei materiali e delle costruzioni fanno ormai riferimento, più o meno esplicito e a diverse scale, alla nozione di durabilità.

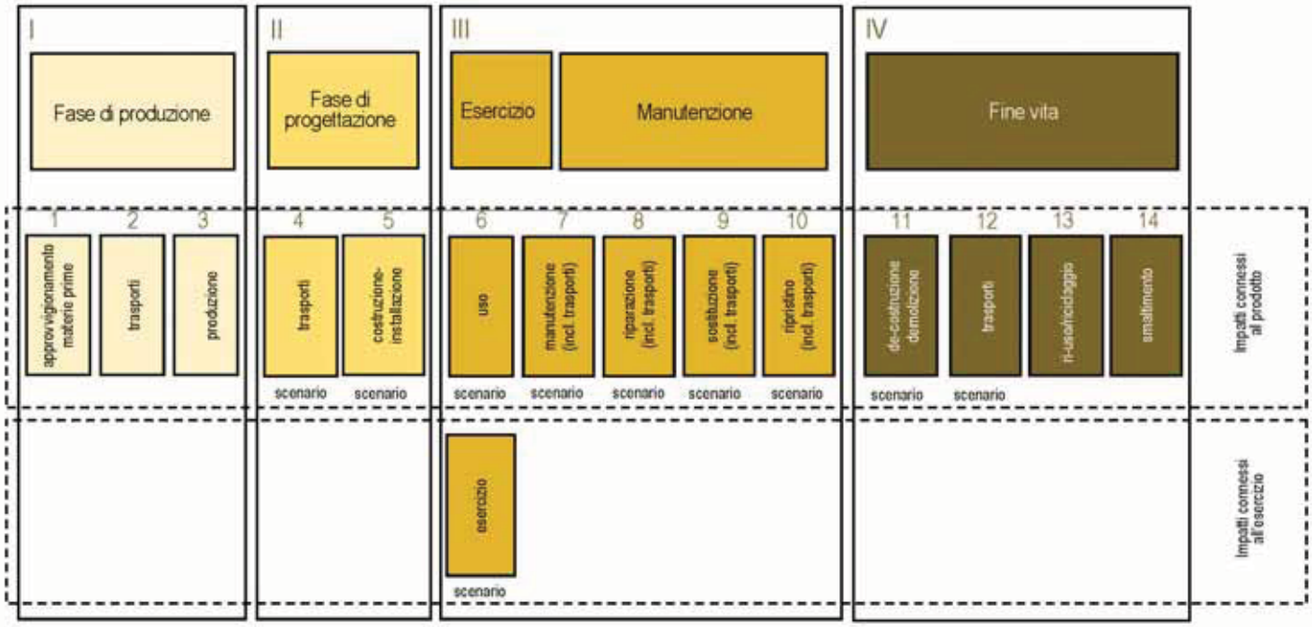
Il concetto di durabilità, correlato alla marcatura CE dei prodotti, comporta una puntuale valutazione delle caratteristiche e delle funzioni dei prodotti stessi, ovvero della loro capacità di mantenere le prestazioni richieste per un dato periodo di tempo. È evidente, pertanto, come le problematiche legate alla durabilità intervengano in maniera preponderante nella determinazione degli impatti ambientali connessi all'uso di materiali e sistemi valutati nell'arco del loro ciclo di vita. Ad eccezione delle analisi alla scala di prodotto, che riguardano soprattutto la fase di produzione (*cradle to gate*), in tutte le altre scale le informazioni vanno necessariamente riferite a determinate ipotesi di scenario[1] (Costruire in Laterizio, n.125, *"Soluzioni tecniche in laterizio per progettare nel ciclo di vita"*). Pertanto, per una determinata soluzione tecnica, composta da materiali di natura, manutenibilità e longevità differenti, ciò significa definire una durata di vita (*Service Life* o SL) sulla base dello scenario di analisi e delle condizioni di impiego e non attraverso una semplice sommatoria di dati afferenti i singoli strati che la compongono. L'obiettivo di una pianificazione della *Service Life* di un organismo edilizio è quello di assicurare, entro termini ragionevoli, che la sua durata di vita attesa, in relazione a piani di manutenzione stabiliti, sia almeno equivalente alla durata di vita stabilita in fase di progettazione (*Design Service Life* o DSL). La pianificazione della SL, dunque, è destinata sempre più ad orientare le scelte tecnologiche ed ingegneristiche, la valutazione dei costi, la struttura del piano di manutenzione, determinando l'impatto ambientale dell'opera da realizzare.

La durabilità dei prodotti da costruzione

I dati specifici sulla durata di vita, o *Reference Service Life* (RSL), di un materiale da costruzione, definita, secondo la ISO 21930 (fig. 1), come la *"durata di vita nota di un prodotto in determinate condizioni di riferimento"*, non solo sono difficili da reperire in bibliografia, ma quello che risulta più complicato è la loro interpretazione e adattamento a contesti costruttivi, tecnologici, ambientali diversi da quelli all'interno dei quali gli stessi sono stati elaborati.

Secondo le indicazioni del prEN 15840 (annex A), la RSL può essere infatti dichiarata dal produttore solamente all'interno di una *cradle to grave, environmental product declarations* (EPD), ossia una "dichiarazione ambientale di prodotto", che copra tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto stesso, includendo non soltanto la sua produzione, ma anche il suo impiego, l'uso, la manutenzione, la demolizione e il fine vita. Il valore della RSL, indicato all'interno di una EPD di prodotto, è riferito quindi all'uso previsto dal produttore in relazione alla unità funzionale dichiarata[2]; per la sua corretta interpretazione, inoltre, deve essere descritto chiaramente ed in maniera trasparente lo scenario di utilizzazione sotteso. La RSL è funzione, infatti, non soltanto delle caratteristiche specifiche del prodotto e della sua durata fisica, ma anche delle condizioni al contorno che ne determinano la prestazione tecnica e funzionale, ossia del ruolo svolto all'interno dell'organismo edilizio, dell'intensità d'uso, della qualità della manutenzione e della sua eventuale obsolescenza.

La Guida "*Durability and the construction products directive assumption of working life of construction products in guidelines for european technical approval*"[3], pubblicata nel dicembre 2004, fornisce ai produttori indicazioni sui metodi di verifica della durabilità di prodotto dichiarata. Dal momento però che, come riportato nell' *"Interpretative Docu-*



1. Articolazione in moduli e blocchi di informazione ambientale: sul prodotto, sulle soluzioni tecniche, sull'uso e sull'esercizio dell'edificio (UNI ISO 21930).

ment[4], la durata di vita di un prodotto non può essere interpretata come garanzia fornita dal produttore, sono stati elaborati, a livello europeo, metodi di analisi e valutazione della durata di vita di sistemi e componenti edilizi che fungano da riferimento per la determinazione della *Working Lifev*[5] (WL) all'interno delle normative specifiche disponibili: *European Technical Approval Guides* (ETAGs), *European Technical Approvals* (ETAs), *Harmonized Standards* (hENs).

Le informazioni proposte sono basate non sulla semplice sistematizzazione dei dati primari dichiarati dal produttore in merito alla RSL dei singoli prodotti ma, soprattutto, sulla osservazione dei fenomeni di degrado legati alla tecnologia e alla tipologia costruttiva. Tabelle di questo tipo possono essere contestualizzate e definite per scenari edilizi nazionali, utilizzando metodi di stima basati su criteri diversi. Con l'approccio scientifico si cerca di comprendere i fenomeni di degrado dei singoli materiali e attraverso questi definire un modello di sviluppo dello scadimento della struttura.

L'approccio sperimentale consiste, invece, nel monitorare per un tempo ragionevole edifici o porzioni di edifici, annotando l'evoluzione dei fenomeni di degrado dal loro primo manifestarsi, derivando da queste analisi dirette più efficaci modelli di obsolescenza.

L'età media del patrimonio edilizio italiano, come è noto, è altissima e la quota, proveniente dall'attività manutentiva e di riqualificazione degli edifici esistenti[6], con un 90% del costruito residenziale edificato tra il 1919 e il 1992, rappresenta oltre il 60% del valore complessivo della produzione dell'industria delle costruzioni.

Occorre prendere atto che gli edifici esistenti (circa 13 milioni, per complessivi 26,5 milioni di unità abitative) sono stati realizzati spesso con criteri di bassa qualità energetico-ambientale (circa 11 milioni di fabbricati sono anteriori alla legge 373/73)[7]. Le proiezioni al 2010 dei risultati del "Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica", aggiornate alla luce dei *target* previsti dal "Pacchetto Clima" dell'Unione Europea (obiettivo 20-20-20), prevedono un contributo significativo apportato dagli interventi di ristrutturazione (o di demolizione e ricostruzione) effettuati su almeno 5 milioni di appartamenti, che rappresentano circa il 17% delle abitazioni utilizzate per uso residenziale[8].

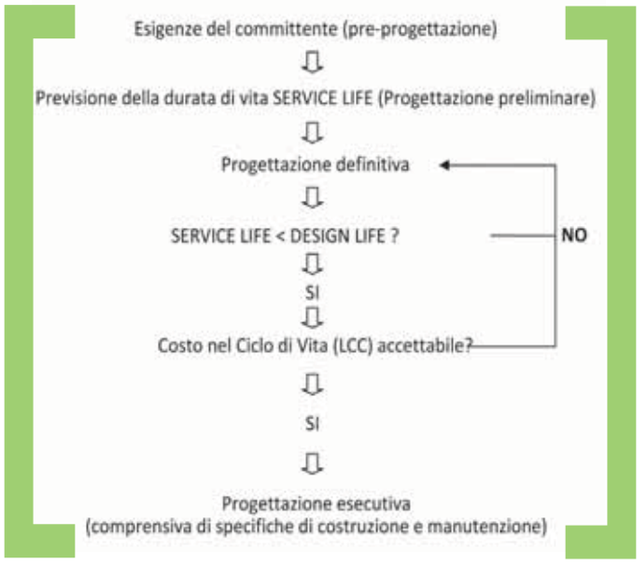
Per determinare matematicamente la RSL di un componente o elemento edilizio, la metodologia, oggi ritenuta più affidabile (definita dalla norma ISO 15686), consiste nell'utilizzare specifici fattori di correzione in relazione alla qualità dei componenti, alla qualità della progettazione ed esecuzione dell'opera, alle condizioni specifiche dell'ambiente interno ed esterno, al livello di utilizzo e di manutenzione.

Determinazione della *Service Life* secondo la ISO 15686

La norma ISO 15686 [2000][9] si propone come guida per la definizione della *Service Life* di un prodotto e fornisce una metodologia per la previsione della relativa durata e la stima della tempistica per gli interventi di manutenzione e sostituzione dei componenti (fig. 2).

Essa suggerisce l'utilizzo di fattori moltiplicativi (generalmente compresi tra 0,8 e 1,2) per la valutazione della *Expected Service Life* (ESL) di un componente o di un elemento tecnico, definita come la durata di vita attesa nell'ambito di un contesto ben definito che tenga conto delle specifiche condizioni di costruzione, uso e manutenzione del componente stesso.

La difficoltà nell'applicazione del metodo sta nella complessità della individuazione dei fattori specifici in grado di "misurare", di volta in volta, l'incidenza (variabile) della composizione stratigrafica,

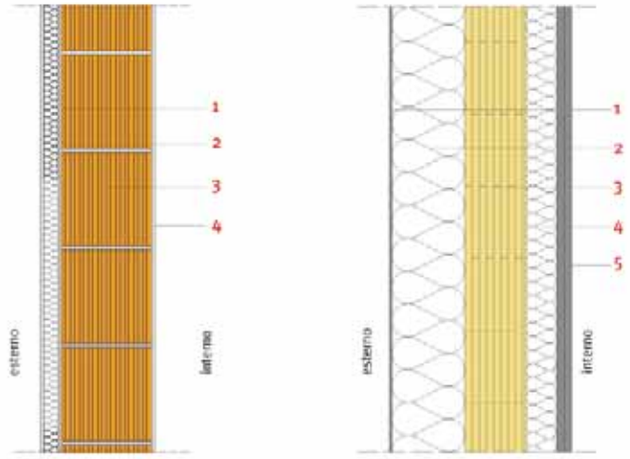

Esigenze del committente (pre-progettazione)
Previsione della durata di vita SERVICE LIFE (Progettazione preliminare)
Progettazione definitiva
SERVICE LIFE < DESIGN LIFE ?
NO
SI
Costo nel Ciclo di Vita (LCC) accettabile?
SI
Progettazione esecutiva
(comprensiva di specifiche di costruzione e manutenzione)

2. Il processo di progettazione della *Service Life* di un edificio.

delle tecnologie di messa in opera, delle operazioni di manutenzione e della facilità/difficoltà con cui queste possano essere eseguite, del contesto climatico ed ambientale.
Uno strato isolante, ad esempio, avrà durate di vita diverse a seconda che sia installato in intercapedine o sia impiegato per la realizzazione di un cappotto: è evidente che la manutenzione delle due differenti soluzioni comporterà complessità tecniche e costi economici diversi. Analogamente, la ESL e il conseguente scenario di manutenzione/sostituzione delle due soluzioni risentiranno della qualità ambientale dell'intorno (clima secco, umido, salmastro, ecc.) e della loro corretta esecuzione (formazione di fenomeni di condensa, presenza di ponti termici, ecc.).
Per la definizione della ESL, risulta inoltre indispensabile una conoscenza approfondita non soltanto del materiale, ma anche della tecnologia costruttiva adottata.
In definitiva, i fattori che concorrono alla stima della ESL possono essere classificati come segue:
Qualità installata
A. dei materiali/componenti
B. della progettazione del componente o dell'elemento (analisi dei rischi di degrado e dell'obsolescenza tecnica ed estetica)
C. dell'esecuzione e della capacità tecnica dell'installatore/costruttore incaricato della realizzazione
Ambiente
D. aria interna
E. contesto climatico
Uso e manutenzione
F. condizioni di utilizzo
G. interventi di manutenzione programmata
La RSL costituisce la base per il calcolo e la valutazione della ESL che può essere svolta secondo la formula:
ESL = RSL x A x B x C x D x E x F x G.

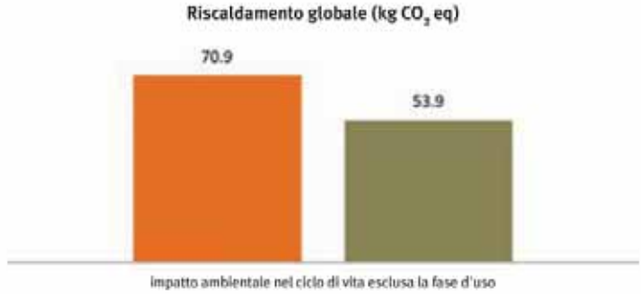
Le banche dati In realtà, tutti i metodi di stima risultano complessi e difficili da applicare in virtù di uno scenario edilizio disomogeneo e contrassegnato da peculiarità che, di volta in volta, modificano i criteri di valutazione e rendono di fatto impossibile una generalizzazione o la definizione di parametri standard da considerare come riferimento. Il contesto nazionale, poi, è caratterizzato da modelli abitativi, costruttivi e tecnologici che non sempre possono essere semplicemente interpretati attraverso esperienze geograficamente limitrofe. Non è disponibile ad oggi, in Italia, uno studio approfondito sulle prestazioni ambientali e sulla durabilità dei prodotti e delle opere edilizie, e la bibliografia disponibile è relativa a contesti costruttivi solo parzialmente assimilabili a quello nazionale. Il *Bundesministerium für Verker, Bau-und-Wohnungswesen* ha pubblicato, nel 2001, le *Guideline for sustainable building* e il CTMC, nel giugno 2008, l'*Étude bibliographique sur la durabilité comparée de la construction à ossature bois et de la maçonnerie* che costituiscono oggi, assieme allo studio *Life expectancies of building components, surveyors' experiences of buildings in use, a practical guide*, redatto dal *Building Cost Information Service* di Londra, un efficace punto di partenza per l'elaborazione di valutazioni sulla ESL di sistemi ed organismi edilizi. A questi, si aggiungono le banche dati nazionali/internazionali che raccolgono le "dichiarazioni ambientali di prodotto" (EPD) che costituiscono il *database* sulle RSL dei singoli prodotti. La francese INIES, la tedesca IBU, l'austriaca IBO, la norvegese NEP, la svedese ENVIRONDEC sono le fonti primarie di informazioni dalle quali derivare, secondo i diversi approcci elencati precedentemente e in confronto con le elaborazioni proposte dalla bibliografia di riferimento, indicazioni circa la durabilità delle costruzioni.

Soluzioni tecniche a confronto Lo studio riportato a seguire, quale esempio applicativo di quanto illustrato precedentemente, intende valutare l'impatto ambientale annuo di due differenti soluzioni di parete, rispettivamente in muratura portante di laterizio (fig. 3) e in pannelli portanti in legno (fig.4), la cui unità funzionale, relativa a 1 m^2 di parete, è così definita: svolgere un ruolo strutturale con una trasmittanza termica pari a 0,20 W/m^2 K.
L'analisi svolta è stata strutturata attraverso i seguenti passaggi:
1 - valutazione di impatto LCA delle due soluzioni tecniche (parete in muratura portante di laterizio e in pannelli portanti in legno) sulla base delle "dichiarazioni ambientali di prodotto" (EPD);
2 - definizione dell'*Expected Service Life* (ESL) secondo il metodo definito dalla norma ISO 15686 delle due soluzioni di parete;
3 - analisi LCA della fase d'uso sulla base della ESL di ciascun strato e del piano di manutenzione;
4 - valutazione dell'impatto ambientale annuo delle due pareti sulla base dei dati ricavati nelle precedenti fasi 1, 2 e 3.
Nello specifico, le EPD utilizzate per la fase 1 sono state ricavate dalla banca dati francese INIES, elaborata dal centro CSTB, riconosciuta a livello europeo. Per il pannello di legno, non essendo presente in banca dati la soluzione oggetto di studio (legno lamellare incollato), si è fatto riferimento al sito della fondazione delle EPD norvegesi (www.epd.norge.no). Le fasi del ciclo di vita considerate nei dati assunti sono quelle *cradle to grave*, esclusa la fase d'uso.



3. Parete in blocchi di laterizio portante con sistema a cappotto esterno.
Legenda:
1. intonaco esterno a calce e cemento, sp. 1,5 cm
2. pannello isolante in lana di roccia, sp. 6 cm
3. muratura in laterizio, sp. 37,5 cm con rinzaffo, sp. 1 cm
4. intonaco interno a calce e cemento, sp. 1,5 cm

4. Parete massiccia di legno intonacata.
Legenda:
1. intonaco interno a calce e cemento, sp. 1,5 cm
2. muratura in laterizio, sp. 37,5 cm
3. rinzaffo, sp. 1 cm
4. pannello isolante in lana di roccia, sp. 6 cm
5. intonaco esterno a calce e cemento, sp. 1,5 cm



5. Confronto delle valutazioni LCA per le due soluzioni di parete secondo la categoria di danno "Riscaldamento globale" espressa in kg CO_2 equivalente.

6. Confronto delle valutazioni LCA per le due soluzioni di parete secondo la categoria di danno "Utilizzo di risorse non rinnovabili" espressa in MJ equivalente.

Impatto ambientale valutato nel ciclo di vita esclusa la fase d'uso L'analisi del ciclo di vita (LCA) nella fase *cradle to grave* – espressa attraverso i due principali indicatori di impatto, *riscaldamento globale* (kg di CO_2 equivalente) e *utilizzo di risorse energetiche non rinnovabili* (MJ eq) –, applicata alle soluzioni tecniche oggetto di valutazione, evidenzia che:

• in termini di emissioni di CO_2, la soluzione in laterizio raggiunge valori superiori a quella in legno: 70,9 kg di CO_2 per la prima e 53,9 per la seconda (fig. 5);

• in termini di consumi di MJ eq, la parete maggiormente impattante risulta essere quella in legno con 1168,6 MJ eq contro i 1032,6 di quella in laterizio (fig. 6).

Impatto ambientale annuo sulla base dell'ESL Utilizzando la metodologia definita dalla norma ISO 15686 e sulla base delle durate di vita riportate nelle dichiarazioni ambientali di prodotto presenti nelle banche dati utilizzate, sono state definite le ESL dei diversi materiali, riportate nelle figg. 7 e 8.

In base alla determinazione delle ESL, sono stati delineati i profili manutentivi delle soluzioni di involucro prese in esame, ricalibrando le sostituzioni negli anni in base alla tecnica costruttiva analizzata: ad esempio, se un intonaco in genere ha una durata di vita media di 50 anni, qualora applicato su un sistema di isolamento a cappotto si riduce a 35 anni in relazione alla durata dello strato sottostante.

Sulla base delle ESL e del piano delle sostituzioni, sono stati calcolati gli impatti ambientali dell'intero ciclo di vita rapportati all'anno (figg. 9 e 10), da cui si evidenzia un impatto ambientale della soluzione in laterizio minore di quella in legno.

In particolare, emerge che, calcolato su base annuale, stante una vita utile del laterizio valutabile sui 110 anni rispetto ai 54 della soluzione in legno, l'indicatore delle emissioni di CO_2 è di 1,1 rispetto a 1,7, a favore del primo. Parimenti, l'impatto annuo dell'uso di risorse energetiche non rinnovabili risulta pari a 14,6 MJ per il laterizio contro i 42,49 del legno.

Conclusioni La sostenibilità delle opere da costruzione, introdotta quale settimo requisito dal recentissimo "Regolamento prodotti da costruzione" n. 305/2011, non può prescindere da una valutazione della durata di vita dell'opera e delle sue parti.

I risultati di questa memoria dimostrano chiaramente la valenza ambientale ed economica della nuova visione introdotta dai documenti europei.

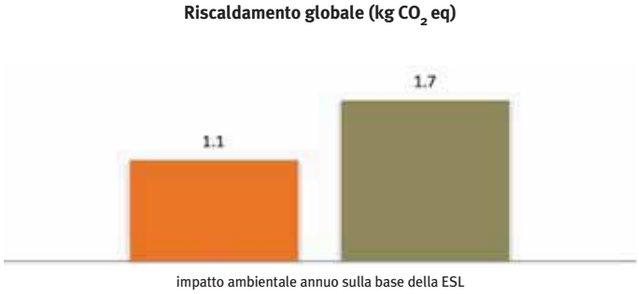
È evidente come la prospettiva temporale, derivata dall'approccio *life cycle thinking*, premi materiali e tecnologie in grado di durare nel tempo garantendo la prestazione prevista in fase progettuale con il minimo intervento manutentivo e/o di sostituzione, assicurando così concretamente una effettiva riduzione dei costi ambientali globali dell'opera. ¶

		qualità del materiale	qualità della progettazione	qualità dell'esecuzione	qualità indoor	contesto climatico	condizioni d'uso	qualità della manutenzione	
		A	B	C	D	E	F	G	
PARETE IN LATERIZIO	**RSL (fonte)**	produzione, stoccaggio, trasporto,materie prime	posizionamento nella stratigrafia, protezione fornita al resto della struttura	gestione del cantiere, condizioni climatiche in costruzione, livello d'esecuzione	aggressività dell'ambiente, ventilazione, fenomeni di condensa	altitudine, microclima, agenti atmosferici	categorie di utilizzatori, stress meccanico, usura per deterioramento naturale	qualità e frequenza della manutenzione, accessibilità alle operazione di manutenzione	**ESL**
intonaco interno	50 FDES INIES	1	1	1	1	1	1	1	50,00
blocco	100 FDES INIES	1	1	1,1	1	1	1	1	110,00
rinzaffo	50 FDES INIES	1	1	1	1	1	1	1	50,00
cappotto	50 FDES INIES	1	0,9	0,9	0,9	1	1	0,9	32,81
intonaco esterno	50 FDES INIES	1	1	0,9	1	1	1	1	45,00

7. Definizione dell'*Expected Service Life* (ESL), secondo il metodo contemplato dalla norma ISO 15686, della soluzione di parete in muratura portante di laterizio.

		qualità del materiale	qualità della progettazione	qualità dell'esecuzione	qualità indoor	contesto climatico	condizioni d'uso	qualità della manutenzione	
		A	B	C	D	E	F	G	
PARETE IN LEGNO	**RSL (fonte)**	produzione, stoccaggio, trasporto,materie prime	posizionamento nella stratigrafia, protezione fornita al resto della struttura	gestione del cantiere, condizioni climatiche in costruzione, livello d'esecuzione	aggressività dell'ambiente, ventilazione, fenomeni di condensa	altitudine, microclima, agenti atmosferici	categorie di utilizzatori, stress meccanico, usura per deterioramento naturale	qualità e frequenza della manutenzione, accessibilità alle operazione di manutenzione	**ESL**
cartongesso	30 FDES INIES	1	1	1	1	1	1	0,9	27,00
strato isolante	50 FDES INIES	1	0,9	1	1	1	1	1	45,00
listellatura	60 Epd-norge	1	1	1	1	1	1	0,9	54,00
pannello in legno	60 Epd-norge	1	1	0,9	1	1	1	0,9	48,60
isolamento a cappotto	50 FDES INIES	1	0,9	0,9	1	1	1	0,9	36,45
intonaco esterno	50 FDES INIES	1	1	0,9	1	1	1	1	45,00

8. Definizione dell'*Expected Service Life* (ESL), secondo il metodo contemplato dalla norma ISO 15686, della soluzione di parete in struttura portante in legno.



9. Confronto delle valutazioni LCA per le due soluzioni di parete secondo la categoria di danno "Riscaldamento globale" espressa in kg CO_2 equivalente su base annua.

10. Confronto delle valutazioni LCA per le due soluzioni di parete secondo la categoria di danno "Utilizzo di risorse non rinnovabili" espressa in MJ equivalente su base annua.

parete laterizio parete legno

parete laterizio parete legno

Note

1. Gargari C., Palumbo E., "*Soluzioni tecniche in laterizio per progettare nel ciclo di vita*", in Costruire in Laterizio, n.125.
2. L'unità funzionale è definita come la prestazione tecnica quantificata di un sistema o di un edificio, impiegata quale elemento di riferimento per la valutazione LCA.
3. Guidance Paper F (concerning the Construction Products Directive - 89/106/EEC), *Durability and the construction products directive*, EU 2004.
4. Construction Products Directive(CPD), *Interpretative Documents*, clause 5.2, para 2.
5. La "working life" o vita operativa è definita nell'*Interpretative Documents* come "il periodo di tempo durante il quale le prestazioni del prodotto edilizio si mantengono ad un livello compatibile con il soddisfacimento dei requisiti essenziali", da *Interpretative Documents*, clause 1.3.5, para 1.
6. L. Bellicini, *Le costruzioni al 2010*, CRESME 2011.
7. ENEA, *Libro Bianco "Energia, Edificio, Ambiente"*.
8. Ambiente Italia, "*Italia: uno scenario low carbon 2020*", rapporto preparato per Legambiente.
9. ISO AWI 15686-9, *Buildings and Constructed Assets – Service Life Planning – Guide on the Inclusion of Requirements of Service Life Assessment and Service Life Declarations in Product Standards*, Standard developed by ISO/TC59/SC14, International Standardization Organization.
10. La metodologia di analisi *Life Cycle Costing* (LCC) riguarda la stima dei costi economici prodotti in tutte le fasi della vita utile dell'opera, ossia costruzione, gestione, manutenzione ed eventuale demolizione/recupero finale. Lo scopo di una analisi LCC è quello di minimizzare la somma di tali costi e garantire così benefici economici al gestore dell'opera.

Bibliografia

Bundesministerium fürVerker, Bau-und-Wohnungswesen, *Guideline for Sustainable Building*, 2001.
Rapport de Recherche Série sur les technnologies du bâtiment, *La durée de vie utile des matériaux et équipements techniques des édifices résidentiels de moyenne et grande hauteur*, a cura di Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), 2000.
Durabilité comparée de la construction à ossature bois et de la maçonnerie – Étude bibliographique des avis d'experts, Centre Technique de Matériaux Naturels de Construction CTMNC, 2008.
prEN 15804, *Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products*.
BMI, *Life expectancies of building components, surveyors' experiences of buildings in use, a practical guide*, Royal Institution of Chartered Surveyors, 2001.
INIES, www.inies.fr.

Andrea Campioli, Monica Lavagna

Misurare la sostenibilità: il laterizio

Per valutare la sostenibilità ambientale dei materiali edilizi è opportuno uscire da categorie generiche (naturale, riciclato, riciclabile, ecc.) e avvalersi di dati ambientali quantitativi relativi agli impatti generati lungo le filiere attivate dalla produzione-uso-dismissione di un determinato prodotto. La misura degli impatti permette di confrontare il comportamento ambientale di materiali alternativi e di ottimizzare i processi di produzione o le scelte di progetto nella direzione di una maggiore sostenibilità. Ma anche nell'impiego di dati relativi a impatti misurati accuratamente occorre grande cautela[1]

La necessità di affrontare con rigore il tema della sostenibilità ambientale nel settore delle costruzioni impone la messa a punto di metodi e strumenti che consentano a progettisti, produttori e imprese di costruzioni di valutare in modo obiettivo l'efficienza ambientale di materiali, prodotti, componenti, edifici.

Infatti, oggi non si perde occasione per qualificare "qualsiasi cosa" come ambientalmente sostenibile soltanto sulla base di pregiudizi poco fondati, ben lungi da una qualsiasi precisa e rigorosa valutazione dell'effettivo impatto che una determinata azione produce sull'ambiente: il legno viene considerato materiale per eccellenza sostenibile perché naturale; l'acciaio viene genericamente definito ambientalmente sostenibile perché riciclabile; molti edifici sono indicati come esempi di sostenibilità ambientale semplicemente perché sono molto isolati termicamente e consumano poca energia per la climatizzazione degli ambienti interni. Ciò che sembra tardare a venire è la consapevolezza che occorre dotarsi di teorie, metodi e strumenti che in qualche modo consentano di misurare oggettivamente la sostenibilità ambientale considerando l'intero ciclo di vita.

Un metodo riconosciuto a livello internazionale e promosso in ambito normativo che consente di effettuare la misurazione degli impatti ambientali estesi al ciclo di vita di un prodotto è il *Life Cycle Assessment*. La valutazione LCA consente, infatti, di stimare l'impatto ambientale complessivo di tutte le attività svolte nelle diverse fasi del ciclo di vita di un prodotto (dall'estrazione delle materie prime al trasporto, alla produzione, fino allo smaltimento a fine vita) ed è in grado di dare indicazioni relative all'energia primaria consumata dai diversi processi (energia incorporata) e agli impatti provocati sull'ambiente[2].

In questa prospettiva il profilo ambientale (*ecoprofilo*) di prodotti e componenti edilizi, può essere desunto dagli studi a letteratura oppure dalle banche dati che raccolgono le prestazioni ambientali dei materiali descrivendone un comportamento medio. Tali informazioni possono tuttavia risultare anche molto distanti dalla realtà produttiva indagata, in quanto la collocazione geografica specifica di produttori e utilizzatori finali potrebbe essere sostanzialmente differente dai contesti in cui sono stati rilevati i dati e restituire, quindi, uno scenario determinato da condizioni di approvvigionamento energetico molto diverse o da percorsi sito estrattivo-sito produttivo di diversa ampiezza.

Per accedere ad un'informazione più aderente al prodotto e al particolare contesto produttivo, occorre fare riferimento alla certificazione ambientale di prodotto. In particolare, la *Dichiarazione ambientale di Prodotto* (DAP), o EPD (*Environmental Product Declaration*), riporta in maniera trasparente i risultati di una valutazione LCA condotta con dati primari. Nel settore delle costruzioni, la certificazione ambientale EPD è disciplinata, a livello internazionale, dalla norma ISO 21930:2007, *Sustainability in building construction – Environmental declaration of building products,* elaborata dal sottocomitato SC 17, *Sustainability in building construction,* della commissione tecnica ISO TC 59 *Building construction*. In sede di normazione europea CEN, è stata costituita, su mandato della Commissione Europea del 2004, il comitato tecnico CEN/TC 350, *Sustainability of construction works* per la standardizzazione nel campo delle prestazioni ambientali degli edifici. Anche questo gruppo di lavoro ha adottato l'EPD come base informativa per la costruzione di una valutazione LCA alla scala dell'edificio.

In Germania, questo approccio ha già trovato applicazione nel protocollo per la certificazione ambientale degli edifici DGNB (*Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen*), nel quale è prevista una valutazione LCA a livello di edificio basata su informazioni provenienti da EPD

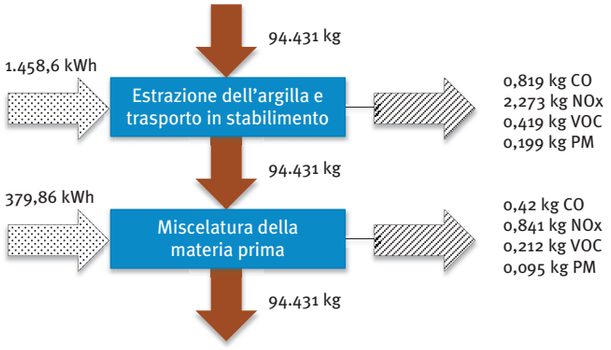
relativamente ai prodotti impiegati, inducendo virtuosamente i produttori alla certificazione: è naturale auspicare che una tale evoluzione avvenga anche in Italia.
Lo scenario è comunque in rapida trasformazione. Certamente è indispensabile un quadro di riferimento normativo chiaro e completo, ma in modo ancora più urgente si richiede uno sforzo congiunto a produttori e progettisti per affermare una cultura della sostenibilità ambientale fondata su dati quantificabili, elaborati in relazione all'intero ciclo di vita di un prodotto edilizio, sia esso un componente o un edificio. Anche nell'ambito del laterizio e delle sue filiere produttive, è possibile individuare fin d'ora alcuni utili punti di riferimento, guardando attentamente alla letteratura, ai processi di certificazione dei prodotti, alle banche dati sugli impatti ambientali oggi disponibili.

L'*ecoprofilo* del laterizio negli studi LCA a letteratura

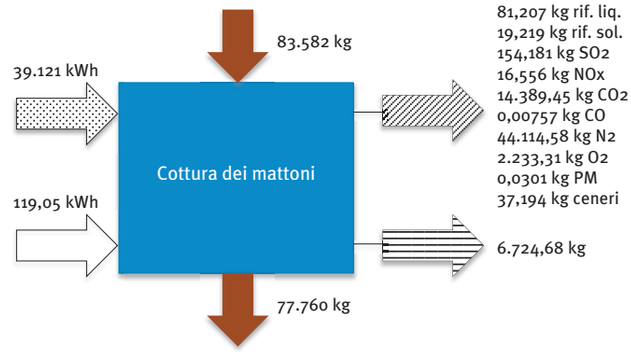
Per quanto riguarda il caso specifico del laterizio, alcune interessanti indicazioni sulla misurazione degli impatti ambientali secondo la metodologia LCA possono essere tratte dallo studio di Christopher Koroneos e Aris Dompros (2007), nel quale sono riportati dati primari a partire dall'analisi di un processo produttivo localizzato in Grecia (Sindos, Thessaloniki).
Lo studio citato considera nell'ecoprofilo anche gli impatti relativi alla fase di trasporto per la distribuzione. Dall'analisi dei risultati emerge che la produzione di 1 kg di laterizio comporta complessivamente un consumo di energia pari a circa 2,10 MJ, così ripartito:
• l'estrazione e il trasporto dell'argilla allo stabilimento produttivo incidono per l'1,1% (0,085 MJ/kg);
• la fase di formatura, esclusivamente alimentata da energia elettrica, incide per il 2% (0,043 MJ/kg);
• la fase di essiccazione, esclusivamente alimentata da diesel, incide pochissimo (0,011 MJ/kg);
• la fase di cottura quasi esclusivamente a *pet coke*, incide per l'87% (1,828 MJ/kg);
• la fase di imballaggio è trascurabile (0,005 MJ/kg), mentre la distribuzione incide per il 6% (0,132 MJ/kg), dal momento che il laterizio è un materiale pesante e dunque ambientalmente "costoso" da trasportare.
Gli impatti ambientali, in termini sia di consumo di risorse che di emissioni inquinanti, sono imputabili principalmente all'uso di energia nella fase di cottura, dove viene utilizzato *pet coke*. Occorre altresì osservare come, nella valutazione LCA, sia stata conteggiata soltanto l'energia diretta[3] consumata (dalle attività svolte nelle diverse fasi del ciclo di vita), mentre non è stata considerata l'energia indiretta relativa all'estrazione e lavorazione di diesel e *pet coke*.
Altre indicazioni possono essere attinte da uno studio condotto sulla base di dati primari rilevati presso uno stabilimento produttivo italiano (G. Beccali, M. Cellura, M. Fontana, S. Longo, M. Mistretta, 2009). Dall'analisi dei risultati, si evince che la produzione di 1 kg di laterizio porizzato comporta complessivamente un consumo di energia primaria pari a circa 4,552 MJ, così ripartita:
• l'estrazione dell'argilla incide per l'1% (0,045 MJ/kg), essenzialmente per le operazioni di scavo;
• le fasi di trasporto delle materie prime, dei combustibili e del prodotto finito implicano un consumo complessivo di energia pari a circa 0,550 MJ/kg (12% del consumo energetico totale), essenzialmente dovuto all'impiego di gasolio come combustibile per autotrazione;
• il processo di lavorazione incide per il 23% (1,064 MJ/kg), di cui il 48% è dovuto all'energia elettrica impiegata per l'alimentazione dei macchinari e il 52% alla produzione/approvvigionamento degli *input* di processo (acqua, gasolio, polistirene);
• il contributo della fase di imballaggio, pari all'1% del consumo energetico totale, è dovuto principalmente all'energia di *feedstock* dei materiali impiegati;
• il consumo più rilevante si verifica nei processi di cottura e di essiccazione (circa 2,85 MJ/kg), di cui il 49% è dovuto all'impiego di olio combustibile BTZ (1,396 MJ/kg) per l'alimentazione del forno, il 38% è dovuto all'impiego di gas metano per il processo di essiccazione (1,083 MJ/kg) e il rimanente 13% è rappresentato dal consumo di energia elettrica (0,37 MJ/kg).
A partire da questi dati, sono poi ipotizzati alcuni scenari di miglioramento del profilo ambientale del laterizio "alleggerito in pasta" proponendo, per esempio, l'utilizzo di materiali alternativi (come la cellulosa anziché l'EPS) per la porizzazione del laterizio o l'impiego di combustibili alternativi (come la biomassa).
Occorre osservare come i consumi di energia per i processi di cottura ed essiccazione differiscano da quelli rilevati dal precedente studio greco. Si tratta di differenze che si presentano sistematicamente in tutti gli ambiti materici, nel momento in cui si confrontano processi attivati da produttori diversi o realizzati in impianti diversi. Queste differenze devono indurre alla massima cautela nell'utilizzo dei dati elaborati nell'ambito di valutazioni LCA. L'uso di tecnologie produttive e tipi di energia, differenti da produttore a produttore e da impianto a impianto, comporta, infatti, profili ambientali talvolta anche molto diversi che possono essere esportati in situazioni diverse rispetto a quella nella quale sono stati elaborati soltanto dopo aver dichiarato con precisione le condizioni di contesto.

Ecoprofilo del laterizio: le banche dati

Nella descrizione del profilo ambientale dei prodotti edilizi, spesso, si fa riferimento a banche dati[4], le quali a loro volta sono costruite sulla base di tre principali fonti:
• dati statistici nazionali (provenienti da *report* industriali, raccolti da agenzie nazionali);
• dati statistici industriali (provenienti dagli stabilimenti o dalle associazioni di categoria industriali);
• analisi di singoli processi (raccolta di dati primari presso specifici stabilimenti).
Poiché la difficoltà di raccolta e reperimento dei dati rende spesso complesso un raffronto sistematico, le banche dati tendono ad assumere una delle tre possibili fonti e ad attestarsi su quella.
Occorre sottolineare come spesso sia difficile interpretare i dati a letteratura per la scarsa informazione che li accompagna: non sempre è semplice definire i confini del sistema e interpretare quali fasi siano



1. Estratto del *flowchart* del processo di estrazione delle materie prime per la produzione del laterizio (Koroneos, Dompros, 2007).



2. Estratto del *flowchart* del processo produttivo del laterizio, relativo alla fase di cottura (Koroneos, Dompros, 2007).

state prese in considerazione per determinare un determinato profilo ambientale. Per esempio, nella definizione dei confini del sistema rientra anche la decisione, da parte di chi opera la valutazione, di prendere in considerazione o meno l'energia indiretta, ossia l'energia consumata per produrre energia.

Altro aspetto fondamentale, che influisce sul profilo ambientale, è l'area geografica di riferimento nella raccolta dei dati. Esistono, infatti, notevoli differenze nazionali e regionali:

• sul tipo di combustibile o fonte energetica usati (per esempio, in Canada l'energia utilizzata per produrre l'alluminio proviene da fonti idroelettriche, mentre in Inghilterra deriva da fonti termoelettriche; la Sardegna ha un *mix* energetico per la produzione dell'energia elettrica che non coincide con quello nazionale), che influenza i rendimenti di produzione dell'energia stessa;

• sulla provenienza delle materie prime e quindi sull'incidenza dei trasporti (spesso l'importazione dei materiali base rende difficile calcolare l'incidenza delle fasi di estrazione);

• sul modo di computare i dati nelle statistiche (per esempio, ci sono nazioni che non fanno distinzione tra i diversi metalli non ferrosi).

Un ulteriore aspetto problematico è l'inclusione del contenuto energetico potenziale dei materiali *(feedstock)*, per esempio nel caso di prodotto basati su derivati dal petrolio. Molti studiosi tendono a includere questo parametro, nonostante sia teorico, ed è per questo che spesso i valori dei materiali di sintesi chimica sono così alti.

Altra criticità nei valori contenuti nelle banche dati è la "genericità" del dato: spesso vengono espressi valori per categorie di materiale, senza fare riferimento a prodotti specifici, omettendo quindi la variabilità del dato stesso in relazione ai diversi processi produttivi. Per esempio, nel caso del laterizio vi è un notevole scostamento tra il valore di energia incorporata attribuito a blocchi e forati rispetto a quello attribuito ai mattoni "faccia a vista", *clinker,* "cotto" per rivestimenti esterni, tegole. Infatti, gli elementi per esterni, al fine di rendere il materiale più resistente alle sollecitazioni meteoriche e impermeabile all'acqua, subiscono un processo di sinterizzazione e vetrificazione ad alte temperature, altamente energivoro.

Un'ultima considerazione riguarda la fase di fine vita che, a volte, viene considerata come "vantaggio" ambientale nel caso di materiale riciclabile, portando a visualizzare dati con valore negativo poiché si calcolano gli "impatti evitati", al termine di utilizzo, grazie alla disponibilità di materia prima seconda per produrre in futuro un prodotto in alternativa all'impiego di materia prima vergine. Nelle banche dati è dunque possibile trovare valori fortemente variegati, sia in relazione al contesto geografico, sia in relazione ai differenti processi produttivi, sia in relazione alle assunzioni poste alla base dei singoli studi LCA.

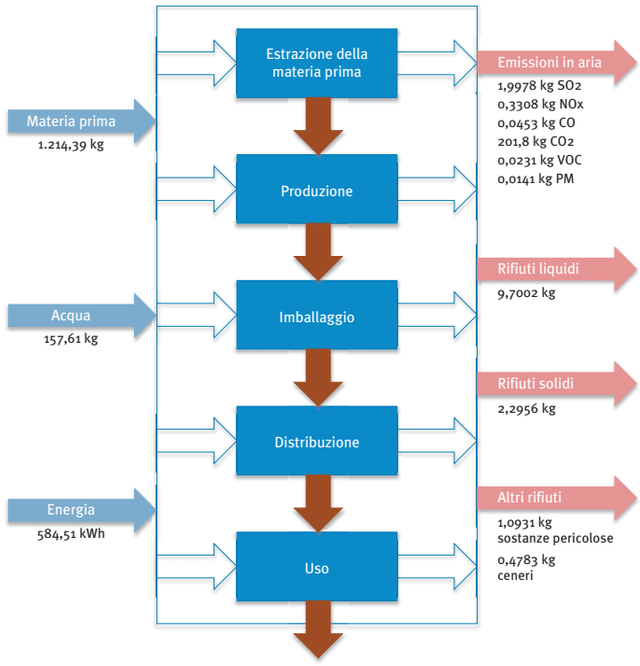
Ecoinvent La banca dati *Ecoinvent* è stata sviluppata dall'*Ecoinvent Centre* (che raduna le competenze di ETHZ, EPFL, PSI, Empa e ART) e contiene 4000 dati di inventario (*Life Cycle Inventory*) di processi industriali relativi a energia, trasporti, materiali edilizi, prodotti chimici, estrazione di materie prime e gestione dei rifiuti (scenari di fine vita). I valori inseriti nella tabella di sintesi pubblicata in questo articolo sono stati elaborati dagli autori a partire dalla banca dati *LCI Ecoinvent v.1.3* con il software SimaPro 7, utilizzando i metodi EPD2007 e CED (*Cumulative Energy Demand*).

Atlante dei materiali (Hegger) Dati relativi all'*ecoprofilo* dei principali materiali da costruzione sono contenuti nel testo tedesco *Baustoff Atlas* (Atlante dei materiali), elaborato presso il *Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen* della *Technische Universität* di Darmstadt, da Manfred Hegger, Volker Schwelk, Matthias Fuchs, Thorsten Rosenkranz. Il testo illustra proprietà e caratteristiche dei principali materiali edilizi tedeschi e, a fianco alla descrizione delle prestazioni, riporta anche i dati ambientali, elaborati con i software GaBi 4 (impiegato dagli analisti LCA per i dati industriali) e LEGEP (adottato dagli operatori del settore edilizio), partendo da esperienze di collaborazione con le aziende, dalla letteratura tecnica e da banche dati come Ecoinvent. Risulta interessante vedere come in Germania un testo destinato ai progettisti contenga anche dati LCA che possono essere utilizzati per orientare le scelte di progetto, a dimostrazione di una maggiore sensibilità per questi temi, ma anche di maggiori sollecitazioni da parte delle pubbliche amministrazioni (attraverso, per esempio, il protocollo DGNB). Importante è il fatto che vengano illustrati i dati relativi a una serie allargata di indicatori ambientali, e non solamente all'energia e CO_2 incorporata. I dati ambientali presi in considerazione sono: energia primaria non rinnovabile (PEInr), energia primaria rinnovabile (PEIr), effetto serra (GWP), distruzione dello strato di ozono (ODP), acidificazione (AP), eutrofizzazione (EP) e *smog* fotochimico (POCP).

Boustead Model Ian Boustead, a partire dai primi anni Settanta, ha sviluppato un modello di calcolo, il *Boustead Model*, via via implementato e migliorato e attualmente distribuito dalla *Boustead Consulting Ltd*. di Londra. La banca dati presente nel software contiene informazioni aggiornate di tipo energetico-ambientale su più di 4000 operazioni unitarie, coprendo una vasta gamma di produzioni industriali.

IBO L'Istituto austriaco per "l'edilizia biologia ed ecologia" (IBO) ha elaborato nel 2005 una banca dati di riferimento relativa ai materiali da costruzione per permettere ai progettisti di valutare l'ecologicità degli edifici da loro progettati. La nuova versione 2007 contiene anche un catalogo di componenti per la realizzazione di *passivhaus*.
Il *database* IBO comprende attualmente più di 500 materiali da costruzione (valori di riferimento) e viene continuamente aggiornato e ampliato. I calcoli per i materiali da costruzione sono stati realizzati con il programma SimaPro, utilizzando il metodo CML2 2001.
Sono riportati i seguenti indicatori ecologici: effetto serra (GWP), acidificazione (AP) e consumo di risorse energetiche rinnovabili e non rinnovabili (PEIr, PEInr).

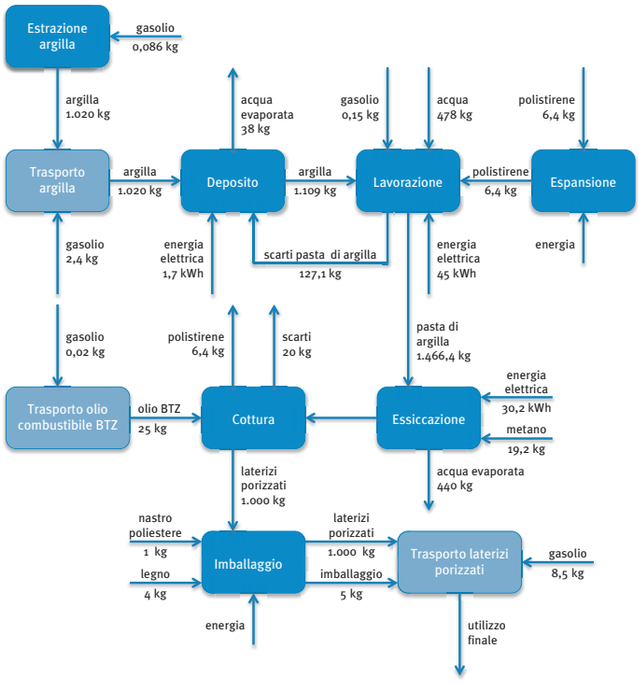
Inventory of Carbon & Energy (ICE) Uno dei documenti più interessanti disponibili in argomento è la banca dati ICE, realizzata da Geoff Hammond e Craig Jones dell'Università di Bath, in Inghilterra. Si tratta di una raccolta sistematica di dati secondari provenienti da letteratura (a differenza dell'elaborazione di dati primari come accade nelle altre banche dati) e della realizzazione di una valutazione statistica dei dati raccolti, al fine di ottenere un dato "rappresentativo", oltre i singoli confini nazionali.
La banca dati contiene i valori di energia incorporata e di CO_2 incorporata dei principali materiali da costruzione. I dati sono riferiti alle fasi "dalla culla al cancello di uscita dallo stabilimento produttivo" (*from cradle to gate*). L'energia incorporata non include l'energia solare e l'energia del lavoro umano. Nelle assunzioni degli autori, per "energia incorporata" si intende l'energia primaria (dunque, la somma dell'energia diretta e indiretta).
Pur restituendo un quadro costruito sulla base di letteratura internazionale, la banca dati è stata contestualizzata rispetto a *mix* energetico e caratteristiche produttive dell'Inghilterra. Ciò nonostante, essa costituisce un riferimento interessante per il fatto di comprendere una grande quantità di studi internazionali, a differenza della maggior parte delle banche dati che si basano su poche ricerche effettuate tramite la raccolta di dati primari nazionali.
Nell'ultima versione (v2.0), pubblicata a gennaio 2011, sono stati inseriti anche i valori di CO_2 equivalente. Nelle valutazioni relative ai materiali a base di legno non viene considerato l'assorbimento di CO_2 della pianta durante la crescita (che in genere porta ad avere valori molto bassi o addirittura negativi di CO_2). Nell'ultima versione, inoltre, è stato scelto di includere anche i valori di energia rinnovabile, anche se questi non sono cambiati in maniera significativa rispetto alla precedente versione.
Per quanto riguarda il laterizio, il database ICE contiene una articolazione di valori di energia incorporata in relazione ai differenti tipi



3. Tabella degli *input* e degli *output* relativi alla produzione di 1 tonnellata di laterizi e valutazione degli impatti ambientali (Koroneos, Dompros, 2007).

di prodotto: 3 MJ/kg e 0,24 kg di CO_2 eq./kg per il laterizio generico (*general simple baked clay products; general clay brick*); 6,5 MJ/kg e 0,48 kg di CO_2 eq./kg per le piastrelle ed elementi in "cotto" (*tile*).
L'energia primaria consumata deriva per il 75% dalla combustione di gas metano e per il 25% da energia elettrica.

Embodied Energy and CO_2 coefficients for NZ building materials (Alcorn)
Andrew Alcorn ha pubblicato nel 2001 gli esiti di una ricerca, condotta presso il *Centre for Building Performance Research* della Victoria University of Wellington (Nuova Zelanda) e sviluppata con il supporto del *Building Research Association of New Zealand* di Wellington, nella quale sono contenuti i valori di energia incorporata e i coefficienti di CO_2 dei principali materiali edilizi utilizzati in Nuova Zelanda.
L'approccio adottato nello studio è quello dell'analisi *input-output* derivante dal settore economico, quindi su base statistica nazionale. I valori individuati da analisi di questo tipo tendono però a categorizzare i consumi entro maglie molto ampie, in relazione a interi comparti industriali molto differenziati al loro interno (per esempio, industria dei metalli, che comprende acciaio e alluminio). Lo studio ha avuto l'obiettivo di cercare di imputare la corretta quantità di consumi in base all'effettivo processo di produzione (il processo produttivo dell'alluminio è molto più energivoro di quello dell'acciaio). Il metodo utilizzato è una "*process-based hybrid analysis*" (Alcorn, 1998), ossia sono stati analizzati i singoli processi produttivi e le filiere di approvvigionamento (anche energetica), dividendo il totale delle energie spese per l'unità di prodotto e integrando i valori con dati provenienti da analisi *input-output*. Dunque, è stata conteggiata sia l'energia diretta, sia l'energia indiretta.



4. *Flowchart* del processo produttivo del laterizio (Beccali et alii, 2009).

I valori di energia incorporata e di CO_2 incorporata, riguardando i materiali, sono riferiti alle fasi "dalla culla al cancello di uscita dallo stabilimento produttivo" (*from cradle to gate*). L'energia incorporata non include l'energia solare, l'energia del lavoro umano, il potere calorifico di un materiale (*feedstock*). Le emissioni di CO_2 sono state associate in base al tipico *mix* di combustibili utilizzato nello specifico processo produttivo.

Per quanto riguarda il laterizio, i valori sono suddivisi in base al tipo di tecnologia utilizzata: 2,7 MJ/kg per "*ceramic brick, new technology*"; 6,7 MJ/kg per "*brick, old tech, av.*"; 7,6 MJ/kg per "*brick, old tech, coal*" e 5,8 MJ/kg per "*brick, old tech, gas*". Per le stesse categorie vengono poi indicati i valori espressi in MJ/m^3: 5.310 MJ/m^3, 13.188 MJ/m^3, 14.885 MJ/m^3, 11.491 MJ/m^3 che, se confrontati con i valori espressi in MJ/kg, presuppongono una densità del laterizio di circa 1.960 kg/m^3 (valore molto elevato persino per il mattone "faccia a vista" e sicuramente non rappresentativo di un peso specifico "medio").

Non vengono invece fatte distinzioni in relazione al tipo di prodotto; inoltre, vengono indicati i valori in grammi di CO_2/kg: 138 g di CO_2/kg per "*ceramic brick, new technology*"; 518 g di CO_2/kg per "*brick, old tech, av.*"; 684 g di CO_2/kg per "*brick, old tech, coal*" e 353 g di CO_2/kg per "*brick, old tech, gas*".

La necessità di avere a disposizione dati contestualizzati ha portato all'attivazione di diversi gruppi di lavoro in Italia. In particolare, l'ITC-CNR sta lavorando alla costruzione di una banca dati nazionale LCA di materiali e prodotti per l'edilizia, commissionata da ITACA, che costituirà il *database* di riferimento per le valutazioni ambientali di edificio effettuate con l'omonimo protocollo.

Laterizio e certificazioni EPD Conoscere il profilo ambientale di uno specifico prodotto può consentire di rilevare il suo scostamento dalla media o dal valore da banca dati, evidenziando la peculiarità ambientale di un determinato processo. Per poter descrivere l'ecoprofilo di un prodotto specifico, contestualizzato rispetto a un preciso stabilimento produttivo, la valutazione ambientale deve fare riferimento a dati primari e provvedere ad una analisi LCA ad *hoc*, il cui esito può essere reso disponibile e comunicato attraverso le certificazioni ambientali di prodotto, come l'EPD (*Environmental Product Declaration*).

La "dichiarazione ambientale di prodotto" è uno schema di certificazione volontaria, che rientra fra le politiche ambientali comunitarie (Politica Integrata di Prodotto-IPP). L'EPD rappresenta uno strumento per comunicare informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale di prodotti e servizi; queste EPD devono basarsi sull'analisi del ciclo di vita, mediante l'utilizzo del *Life Cycle Assessment*, fondamento metodologico da cui scaturisce l'oggettività delle informazioni fornite.

Pur esistendo attualmente, peraltro, diversi schemi di certificazione EPD, l'Italia ha aderito all'*International EPD System*, nato in Svezia ma di valenza internazionale.

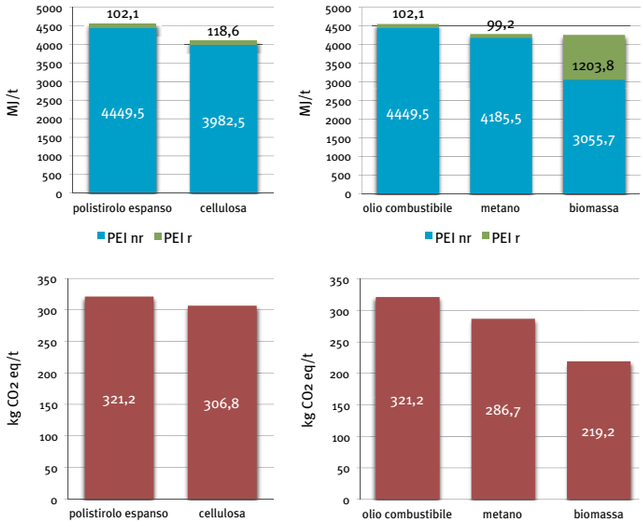
In Germania, lo schema di certificazione della "dichiarazione ambientale di prodotto" è stato sviluppato dalla AUB (*Arbeitsgemeinschaft Umweltverträgliches Bauprodukt*), che rappresenta la federazione tedesca dei produttori di materiali da costruzione, e dall'IBU *(Institut Bauen und Umwelt)*, Istituto per le Costruzioni e l'Ambiente che vede il coinvolgimento di esperti indipendenti provenienti dal mondo della ricerca e delle istituzioni pubbliche (Ministero delle Costruzioni, Agenzie per l'Ambiente) per la verifica delle valutazioni, tenendo conto dei lavori di standardizzazione internazionali (ISO e CEN).

Relativamente al laterizio, sono state prodotte due certificazioni EPD: una italiana, dell'azienda Ziegel Gasser, e una tedesca, del consorzio Mein Ziegelhaus, nella quale è riportato l'ecoprofilo "medio" della produzione di blocchi porizzati in Germania.

Uso dei dati ambientali I dati ambientali costruiti attraverso una valutazione LCA possono trovare diverse utili applicazioni di orientamento progettuale e ottimizzazione dei processi.

I progettisti possono così scegliere materiali a basso impatto ambientale comparando prodotti simili ma provenienti da differenti stabilimenti produttivi (con differenti tipi di processo di produzione, di energia usata, di filiera di approvvigionamento) o caratterizzati da differenti risorse impiegate (per esempio, con diversa quantità di materiale riciclato). Queste peculiarità sono evidenziabili solo quando si hanno a disposizione dati primari specifici, veicolati dalla certificazione ambientale di prodotto EPD.

Occorre sottolineare come il confronto tra prodotti alternativi debba essere impostato a parità di prestazione, individuando una unità funzionale, ad esempio la conducibilità termica del prodotto, attraverso la quale quantificare il flusso di riferimento oggetto della valutazione, ossia la quantità di materiale necessaria a soddisfare la prestazione attesa. È evidente come la valutazione ambientale possa contribuire a ottimizzare la scelta del tipo di materiale (per esempio scegliere un rive-



5. Valori di energia incorporata e di CO_2 eq. relativi a scenari alternativi di porizzazione del laterizio e di combustibili usati nel processo produttivo, riferiti all'unità funzionale di una tonnellata di prodotto (Beccali et alii, 2009).

stimento a minor impatto) e della quantità di materiale da impiegare in una certa soluzione tecnica.

E ancora, la valutazione LCA riferita all'edificio può consentire di individuare quale fase sia a maggior impatto ambientale, oppure una ottimizzazione delle scelte progettuali in relazione agli effetti sull'intero ciclo di vita della costruzione (gestione energetica, manutenzione, fine vita, ecc.).

Anche nel caso di valori ricavati mediante la rigorosa applicazione di metodologie LCA occorre comunque procedere con molta prudenza nel momento in cui si valuta l'effettivo contributo di un materiale o di un componente alla sostenibilità ambientale di un organismo edilizio. E questo almeno per due ragioni: la prima riguarda il modo in cui gli impatti vengono espressi nelle valutazioni LCA, mentre la seconda interessa il problema della durata di un materiale o di un componente.

Nel caso dei materiali, gli impatti prodotti e l'energia consumata sono espressi per kg di prodotto. Questo significa che materiali caratterizzati da un alto peso specifico contribuiscono in modo più consistente alla determinazione dell'impatto complessivo rispetto a materiali con peso specifico ridotto.

Allo stesso modo, soluzioni tecniche che consentano di raggiungere la medesima prestazione utilizzando minori quantità di materiali possono risultare particolarmente idonee nel raggiungere elevati livelli di sostenibilità ambientale alla scala dell'edificio.

Anche in questo caso, occorre fare attenzione affinché i valori considerati si riferiscano ad una unità funzionale caratterizzata dalla medesima prestazione. Per esempio, nel caso dei valori realitivi all'ener-

Material Profile: Clay (including Bricks)

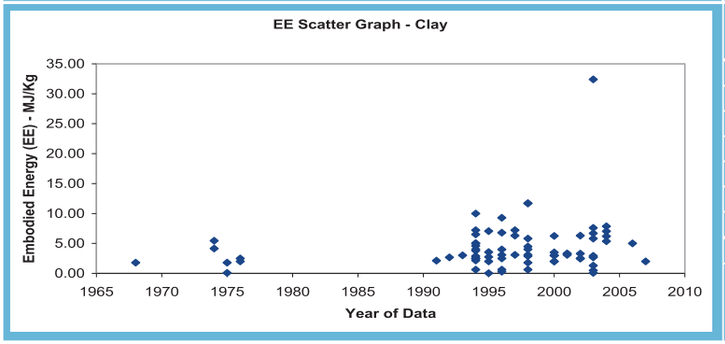
Embodied Energy (EE) ICE-Database Statistics [MJ/kg]

Main Material	No. Records	Average EE	Standard Deviation	Minimum EE	Maximum EE	Comments on the Database Statistics:
Clay	80	4,30	4,12	0,02	32,40	There was a good sample size
Clay, General	80	4,30	4,12	0,02	32,40	
Unspecified	58	4,53	4,57	0,07	32,40	
Virgin	22	3,59	2,22	0,02	7,60	

Selected Embodied Energy & Carbon Coefficients and Associated Data

Material	Embodied Energy [MJ/kg]	Embodied Carbon [kg CO_2 eq/kg]	Boundaries	Best EE Range [MJ/kg]		Specific Comments
				Low EE	High EE	
General simple baked clay products	3	0,24	Cradle to Gate	1	5	None
Tile	6,5	0,48		2,88	11,7	
Vitrified clay pipe DN 100 & DN 150	6,2	0,46		Estimated range +/- 30%		
Vitrified clay pipe DN 200 & DN 300	7,0	0,50				
Vitrified clay pipe DN 500	7,9	0,55				
General Clay Bricks	3,0	0,24		0,63	6	
EXAMPLE: Single Brick	6.9 MJ per brick	0.55 kgCO_2 per brick		-	-	Assuming 2.3 kg per brick (Brick Development Association estimate)
Limestone Bricks	0,85	-	Cradle to Gate	0,7	1,01	
Comments	Clay products release process related carbon dioxide emissions during their manufacturing. This is dependent upon the type of clay product. There was a large data range associated with all ceramic and brick products.					

Material Scatter Graph



Embodied Energy & Embodied Carbon Split (Bricks)

Energy source	% of Embodied Energy from energy source	% of embodied carbon from energy source
Coal	0,0%	0,0%
LPG	0,0%	0,0%
Oil	0,4%	0,2%
Natural gas	74,6%	49,5%
Electricity	25,0%	17,3%
Other	0,0%	33,0%
Total	100,0%	100,0%

Comments:

The embodied carbon was estimated by using the UK typical fuel split in this industry

6. Estratto della banca dati ICEv2.0 (University of Bath, 2011) relativo al laterizio.

Ecoprofilo: fasi di pre-produzione e produzione

fonte	materiale	anno	luogo	PEI nr (*) [MJ/kg]	PEI r (*) [MJ/kg]	GWP (*) [kg CO_2 eq/kg]	AP (*) [g SO_2 eq/kg]	EP (*) [g PO_4 eq/kg]	POCP (*) [g C_2H_4 eq/kg]	ODP (*) [mg CFC eq/kg]
Koroneos, Dompros (2007)	laterizio	2005	G	2,1042 (1)	-	0,2206	2,2290	0,0430	0,0092	-
Beccali et alii (2009)	laterizio	2009	I	4,4495	0,1021	0,3210	(2)	(3)	0,1100	0,00024
Ecoinvent v. 1.3 - SimaPro 7	laterizio	2005	CH D A	2,5840	0,2670	0,2180	0,5650	0,0687	0,1070	0,01570
Atlante dei materiali (Hegger et alii)	laterizio	2005	D	2,2164	0,9522	0,1417	0,4626	0,0507	0,0746	0,14900
Atlante dei materiali (Hegger et alii)	clinker	2005	D	2,9850	0,0243	0,1881	0,4937	0,0525	0,0875	0,08750
Boustead Model (4)	laterizio	-	UK	1,8900	0,0400	0,1400	-	-	-	-
IBO	laterizio	-	A	2,4900	-	0,1800	0,5500	-	-	-
Inventory of Carbon & Energy ICE v. 2.0	laterizio	2011	UK	3,0000	-	0,2400	-	-	-	-
Inventory of Carbon & Energy ICE v. 2.0	cotto	2011	UK	6,5000	-	0,4800	-	-	-	-
Alcorn	laterizio	2001	NZ	2,7000	-	0,1400	-	-	-	-
EPD Ziegel Gasser	laterizio	2006	I	3,9200	0,4200	0,4200	(5)	(6)	0,0850	-
EPD Mein Ziegelhaus	laterizio	2008	D	1,3900	0,2300	0,2800	0,1890	0,0270	0,0135	0,00175

(*) PEI nr = consumo di risorse energetiche non rinnovabili; PEI r = consumo di risorse energetiche rinnovabili; GWP = effetto serra; AP = acidificazione; EP = eutrofizzazione; POCP = formazione di ossidanti fotochimici; ODP = assottigliamento dello strato di ozono
(1) Non è conteggiata l'energia indiretta
(2) AP = 0,08 $kmolH^+$
(3) EP = 8 g O_2eq
(4) I valori inseriti nella tabella di sintesi sono stati ricavati dal testo di Roberto Giordano, *I prodotti per l' edilizia sostenibile*, Sistemi Editoriali, Napoli, 2010.
(5) AP = 0,000107 $molH^+$
(6) EP = 0,0187 kg O_2eq

7. Quadro di sintesi degli *ecoprofili* relativi a 1 kg di laterizio desunti da letteratura, banche dati e certificazioni EPD.

gia incorporata o alle emissioni di CO_2 di due differenti soluzioni di involucro, dovranno essere considerate configurazioni del componente caratterizzate da identici valori di trasmittanza, di isolamento acustico, e così via.

In merito invece al problema della durata, occorre osservare come i valori degli impatti possano essere espressi sia in senso assoluto, sia in relazione alla durata del materiale o del componente che si sta considerando. Anche in questo caso, materiali o componenti particolarmente impattanti in senso assoluto, potrebbero presentare un profilo ambientale più interessante nel caso in cui la distribuzione degli impatti possa essere effettuata per una vita utile particolarmente estesa. ¶

Note

1. Questo articolo restituisce il quadro introduttivo della ricerca "Energia per costruire, energia per abitare". Ottimizzazione energetica e ambientale di soluzioni tecniche di involucro in laterizio, condotta dall'Unità di ricerca SPACE (Sperimentazione e Processi nel progetto di Architettura e nel Ciclo di vita dei prodotti Edilizi) del Dipartimento BEST (*Building Environment Science & Technology*) del Politecnico di Milano. Responsabile della ricerca: Prof. Andrea Campioli. Gruppo di lavoro: Monica Lavagna (coordinamento), Valeria Giurdanella, Carol Monticelli, Michele Paleari, Andrea Masperi, Davide Mondini, Valerio Panella. È già stato pubblicato un articolo relativo agli esiti della ricerca: Andrea Campioli, Valeria Giurdanella, Monica Lavagna, *Energia per costruire, energia per abitare*, Costruire in Laterizio, n. 134, 2010, pp. 60-65.

2. Con riferimento agli impatti ambientali, all'uso di risorse e alla generazione di rifiuti che possono essere considerati in una valutazione LCA, la norma ISO 21930 sulla certificazione ambientale di prodotto indica le seguenti categorie:
• impatti ambientali espressi nelle categorie di impatto del LCIA (*Life Cycle Impact Assessment*):
- cambiamenti climatici (effetto serra)
- riduzione dello strato di ozono stratosferico
- acidificazione dei suoli e delle acque
- eutrofizzazione
- formazione di ozono troposferico (ossidanti fotochimici)
• uso di risorse ed energia primaria - dati derivati da LCI (*Life Cycle Inventory*) e non assegnati alle categorie di impatto LCIA:
- riduzione di risorse energetiche non rinnovabili
- riduzione di risorse materiali non rinnovabili
- uso di risorse materiali rinnovabili
- uso di energia primaria rinnovabile
- consumo di acqua potabile
• smaltimento dei rifiuti - dati derivati da LCA e non assegnati alle categorie di impatto LCIA. I rifiuti allocati ai prodotti edilizi durante il loro ciclo di vita devono essere classificati come:
- rifiuti pericolosi
- rifiuti non pericolosi.

3. L'energia "diretta" è la quota di energia consumata per lo svolgimento del processo, mentre l'energia "indiretta" è l'energia necessaria per estrarre, produrre e trasportare l'energia e i combustibili usati nel processo. Questa distinzione dipende dal fatto che la maggior parte dei combustibili utilizzati sono combustibili "derivati" (*coke*, gas, energia elettrica, benzina, gasolio, ecc.) da combustibili "primari" (petrolio, gas naturale, carbone, ecc.) e l'energia diretta è di solito costituita da combustibili derivati, per produrre i quali è stata spesa dell'energia; in un bilancio complessivo *Life Cycle*, è necessario considerare anche la quota di energia indiretta. Tale omissione riduce sensibilmente i risultati di una valutazione LCA in quanto non comprende né i consumi di energia, né gli impatti ambientali generati dalla filiera energetica.

4. Su dati di questo tipo si basano le valutazioni ambientali di soluzioni costruttive che impiegano elementi in laterizio che possono essere elaborate mediante il software *Laterlife*. Per maggiori dettagli si veda: M. Chiara Torricelli, Caterina Gargari, Elisabetta Palumbo, *Valutazione di soluzioni tecniche ad alte prestazioni ambientali*, Costruire in Laterizio, n. 136, lug.-ago. 2010, pp. 48-53.

Bibliografia

Alcorn Andrew, *Embodied energy and CO_2 coefficient for NZ building materials,* Centre for building performance research, Victoria University of Wellington, 2001.
Beccali G., Cellura M., Fontana M., Longo S., Mistretta M., *Analisi del ciclo di vita di un laterizio porizzato*, La Termotecnica, gen.-feb. 2009.
Campioli Andrea, Lavagna Monica, *Criteri di ecologicità e certificazione ambientale dei prodotti edilizi*, il Progetto Sostenibile, 2010, pp. 48-55.
Giordano Roberto, *I prodotti per l'edilizia sostenibile. La compatibilità ambientale dei materiali nel processo edilizio*, Sistemi Editoriali, Napoli, 2010.
Hammond Geoff, Jones Craig, *Inventory of Carbon & Energy (ICE)*, Version 1.6a, Department of Mechanical Engineering, University of Bath, UK, 2008.
Hegger Manfred, Auch-Schwelk Volker, Fuchs Matthias, Rosenkranz Thorsten, *Baustoff Atlas,* Institut für internationale Architektur-Dokumentation, Monaco, 2005 (tr. it. *Atlante dei materiali*, UTET, Torino, 2006).
Koroneos Christopher, Dompros Aris, *Environmental assessment of brick production in Greece*, Building and Environment, n. 42, 2007, pp. 2114-2123.
Lavagna Monica, *Life Cycle Assessment in edilizia. Progettare e costruire in una prospettiva di sostenibilità ambientale*, Hoepli, Milano, 2008.

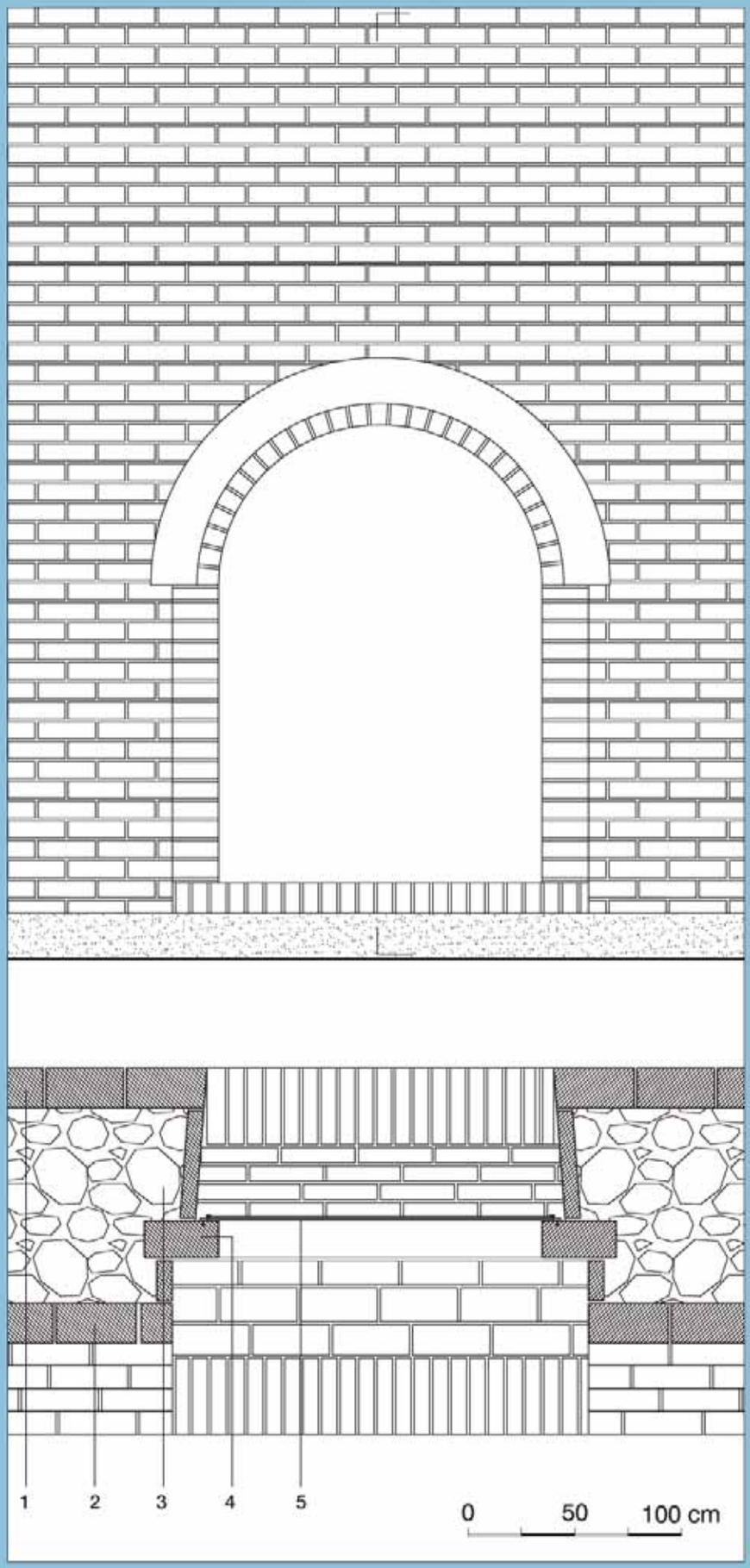
Alessandra Zanelli

Conservare la cultura del laterizio

Il progetto del nuovo museo tecnologico, incentrato sul restauro di una ex-fornace, riattualizza l'impianto industriale Hoffmann e riporta in primo piano quella cultura materiale del laterizio che è espressione preziosa del patrimonio artigianale e identitario del territorio caltagironese

Il nuovo museo sorge presso l'area della "Conadomini", un insieme di edifici di archeologia industriale del XX secolo, simbolo importante dell'industria locale, attiva dal 1954 al 1984, e cerniera strategica tra il vicino centro storico di Caltagirone (CT) e una cava che per secoli ha fornito l'argilla alle antiche fabbriche dei ceramisti operanti sul territorio. Nell'intenzione dei progettisti - l'architetto Francesco Sagone e l'ingegnere Giovanni Alparone, che hanno anche curato la direzione dei lavori del primo stralcio completato nel 2008 - il nuovo museo ridona la giusta centralità alla città di Caltagirone all'interno dei circuiti turistici siciliani, proprio attraverso la valorizzazione dell'antica arte della ceramica e di tutti quei mestieri - artigianali prima e industriali poi - che si sono alimentati e consolidati nel tempo attorno alla lavorazione dell'argilla. Il restauro della fornace di laterizi di tipo Hoffmann e il riuso delle sue componenti di archeologia industriale sono, al pari della costruzione del nuovo museo, atti espliciti di tale volontà di valorizzazione del patrimonio storico e di riscoperta dei mestieri dell'isola, in particolare quello degli "stazzunari", ovvero degli addetti alla lavorazione dei laterizi. Il progetto della nuova costruzione, per lo più realizzata in acciaio e vetro, è dunque al servizio del racconto del processo di lavorazione industriale del laterizio, così come il restauro conservativo della fornace Hoffmann, con i suoi paramenti murari e le sue volte interamente in mattoni. Proprio quest'ultima è racconto, storia viva di un territorio e di una cultura materiale che attorno all'argilla ha sviluppato nel tempo un saper fare industriale e artistico, ovvero un patrimonio di conoscenza tecnica che deve essere riscoperto e riattualizzato, perchè possa contribuire efficacemente allo sviluppo futuro, locale e isolano insieme. La fornace è posta all'ingresso nord della città, vicino all'antico quartiere di S. Orsola e S. Giovanni, in una zona di margine del centro storico. Il restauro e il riuso di tale edificio, assieme alla realizzazione dei nuovi spazi del museo tecnologico del laterizio, rappresenta anche, nella volontà dell'Amministrazione Comunale, un significativo atto di rinnovamento urbano, che fungerà auspicabilmente da volano per una riqualificazione diffusa del centro storico, in vista di nuove e più intense fruizioni turistiche. Il restauro conservativo della fornace Hoffmann è stato approntato nel rispetto degli elementi costitutivi e formali che la caratterizzano, prevedendo modalità di intervento adeguate alla materialità dell'edificio stesso, in muratura di mattoni pieni, e introducendo l'uso di altri materiali, laddove necessari per il consolidamento statico, in modo appropriato - compatibile chimicamente e coerente linguisticamente - con quelli esistenti. Sono inoltre stati predisposti i presidi tecnologici e impiantistici necessari all'adeguamento normativo e alla rifunzionalizzazione degli spazi della fornace e delle sue lunghe gallerie di 75 metri in cui avveniva il processo di produzione industriale dei laterizi. Tali gallerie sono parte integrante del percorso conoscitivo concernente la specifica tecnologia produttiva, ma sono al tempo stesso contenitore museale per nuovi eventi artistici e culturali di tipo temporaneo, che di fatto costituiranno occasioni sempre nuove e diverse per il rilancio culturale dell'intera area museale. L'intervento di restauro e di miglioramento statico ha riguardato principalmente le due "canne" della fornace, che comprendono 26 camere o scomparti. Le due volte sono state prima ripulite dai materiali di risulta e poi risanate da tutte le lesioni presenti, mediante l'inserimento di resine e successivo consolidamento con calcestruzzo fibrorinforzato. La scelta di intervenire riutilizzando il più possibile i medesimi materiali già presenti nel manufatto architettonico della fornace ha mantenuto immutata l'immagine complessiva dell'opificio. La nuova architettura del museo si sviluppa in senso longitudinale, seguendo la direzionalità della fornace Hoffmann; anche le scelte tecnico-costruttive che caratterizzano il nuovo intervento tendono ad esaltarne la materialità: le grandi vetrate del museo eliminano visivamente la cesura tra esterno e interno, assecondando la visione del processo tecnologico della lavorazione dei laterizi da qualsiasi prospettiva lo si osservi. Il nuovo volume che contiene l'ingresso agli spazi museali stabilisce, però, una netta gerarchia tra passato da valorizzare e presente da utilizzare, compenetrandoli insieme, così da stimolare nuove modalità di fruizione e di percorso. Le grandi vetrate del museo assumono il ritmo delle aperture del manufatto industriale e incorniciano i paramenti in laterizio, lasciando al tempo stesso libertà al visitatore di aprire lo sguardo verso il paesaggio caltagironese. ¶

Francesco Sagone, Giovanni Alparone, Restauro dell'ex Fornace Hoffmann, Caltagirone (CT), 2008



Dettaglio 1
Prospetto e sezione orizzontale di una delle aperture presenti lungo gli spazi voltati delle "canne" della fornace.

Descrizione
L'antica fornace Hoffmann, all'interno della quale si articolano il museo tecnologico del laterizio e la nuova offerta di spazi espositivi temporanei, dista pochi passi dal cuore del centro storico di Caltagirone. L'idea che ha guidato il progetto del nuovo organismo museale è di far conoscere, attraverso il mantenimento della tecnologia originale, tutto il processo che si svolgeva all'interno dei vecchi edifici industriali per la produzione di manufatti in laterizio. Le nuove strutture in acciaio e il rivestimento in alluminio di colore rame entrano in relazione visiva con i vecchi macchinari presenti all'interno del perimetro della fabbrica e soprattutto con le cromie del laterizio dominanti su tutti i fronti della fornace. Per consentire la fruizione dei lunghi spazi voltati, che un tempo costituivano le "canne" della fornace, tutte le aperture presenti sul fronte dell'ex-edificio industriale sono state ripristinate e integrate con un serramento a vetro fisso stratificato.

Legenda:
1. paramento murario interno in mattoni pieni, costituente l'intradosso della volta a botte
2. paramento murario esterno in mattoni pieni
3. strato di alleggerimento in terracotta
4. imposta dell'arco che incornicia l'apertura
5. vetro stratificato 12 mm con telaio fisso in acciaio

Planimetria del nuovo complesso museale che integra e ridona vita alla vecchia fornace Hoffmann.

L'integrazione tra i nuovi volumi e i vecchi edifici industriali in laterizio.

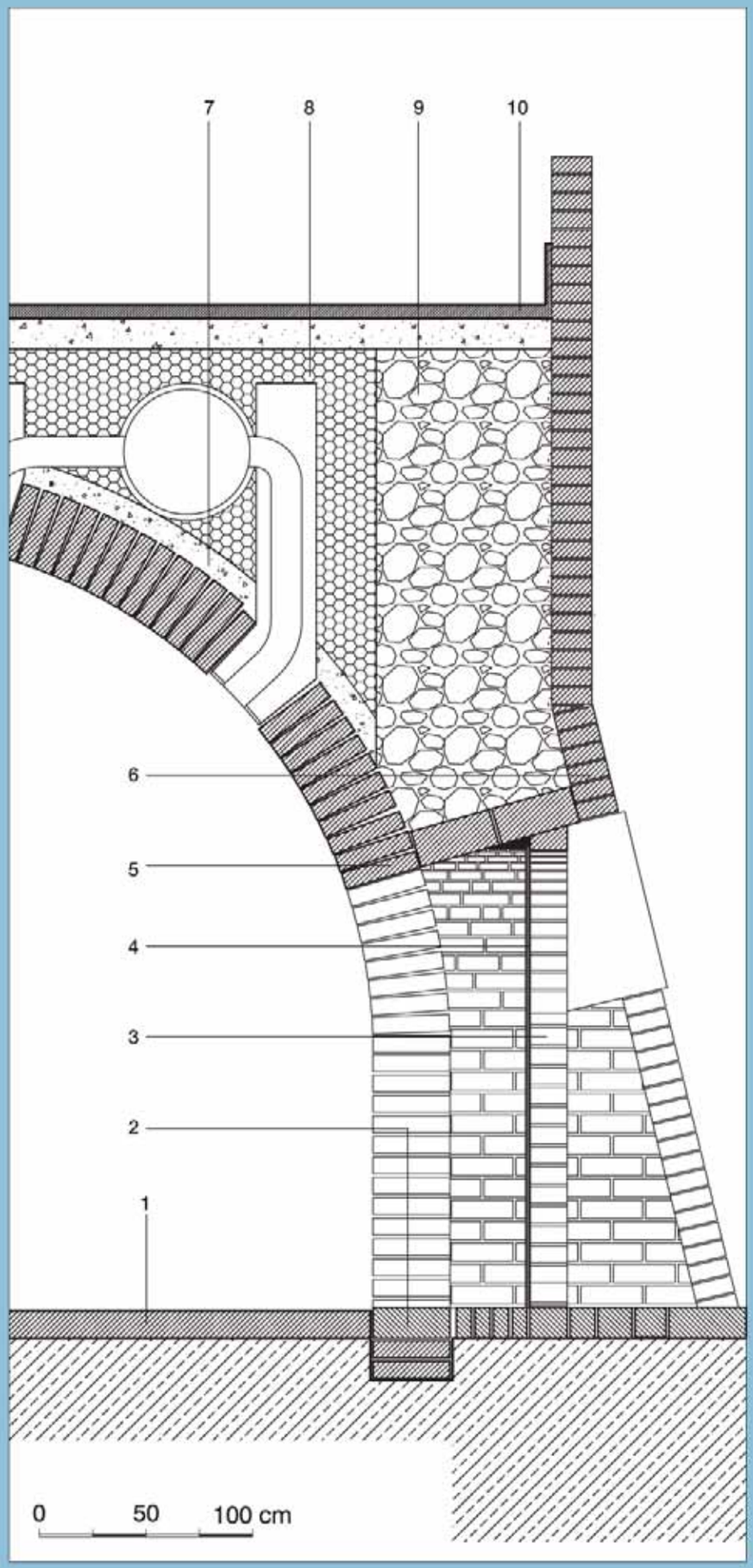
Dettaglio 2
Sezione verticale di una delle due "canne" della fornace in corrispondenza di una apertura laterale.

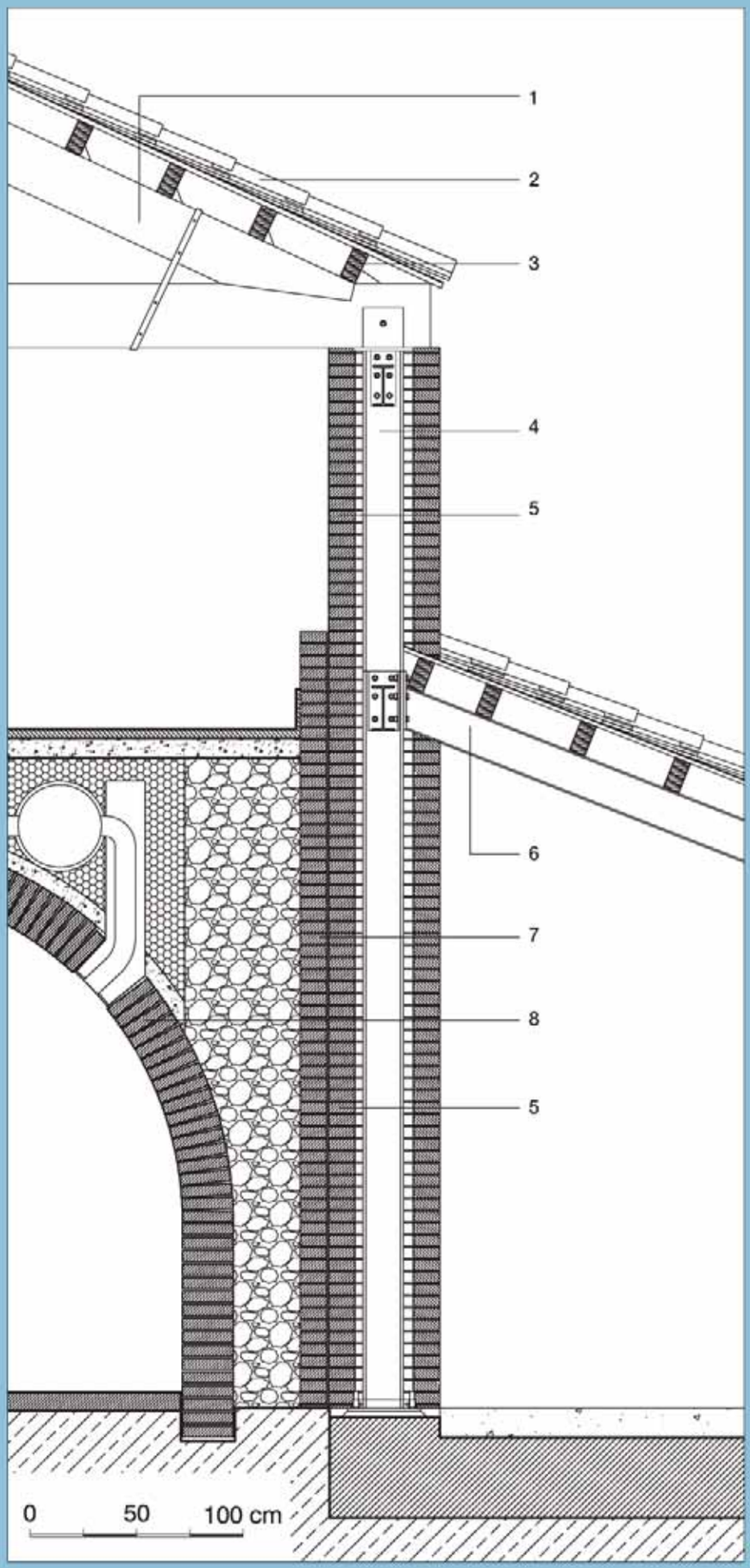
Descrizione
I materiali che sono stati utilizzati, sia per il restauro della fornace che per la nuova architettura, sono essi stessi di recupero dalla produzione industriale della fabbrica di laterizi, così da non alterare l'immagine storicizzata della vecchia cava di argilla su cui un tempo sorgeva. Pavimentazioni, muretti di recinzione e ogni altra superficie orizzontale di sistemazione esterna sono stati realizzati mediante il riuso diretto di vecchi mattoni o la frantumanzione di scarti di lavorazione della fornace. Nel ripristino delle aperture presenti lungo le pareti delle "canne" della fornace, sia la soglia esterna alla base dei nuovi serramenti vetrati, sia le imposte dell'arco su cui i telai dei vetri stratificati trovano appoggio sono realizzate mediante il re-impiego di vecchi mattoni pieni.

Legenda:
1. nuovo pavimento industriale
2. soglia in mattoni pieni di recupero
3. imposta dell'arco in mattoni pieni
4. serramento fisso in vetro stratificato 12 mm con telaio in ferro
5. apparecchiatura in mattoni pieni, costituente l'intradosso della volta a botte
6. paramento murario esterno in mattoni pieni
7. rinforzo in calcestruzzo con rete in fibra di vetro, spessore 8 cm
8. riempimento in argilla espansa della volta
9. riempimento in terracotta dei rinfianchi della volta
10. pavimentazione con sottofondo e impermealibilizzazione

Vista dei nuovi spazi con sezione trasversale in corrispondenza delle "canne" della vecchia fornace che si sviluppano per una lughezza di 75 metri.

La volta in laterizio di una delle due "canne" della fornace diventa spazio museale con luce naturale in ingresso dalle aperture con arco a tutto sesto presenti lungo il percorso.





Dettaglio 3
Sezione verticale sull'edificio della vecchia fornace e sulle nuove coperture con manto in elementi di recupero in laterizio.

Descrizione
Il Museo Tecnologico della lavorazione dei laterizi ha dato una nuova copertura alla fornace la cui protezione era in gran parte compromessa. In questo caso, è stato preferito un atteggiamente mimetico, scegliendo una tipologia di copertura e un rivestimento in laterizio capaci di mantenere integra la testimonianza dell'edificio di archeologia industriale. È stato svolto anche un attento studio illuminotecnico sia dell'interno che dell'esterno della fornace, reimpiegando i fori delle volte da cui un tempo veniva introdotto il combustibile di alimentazione della fornace come punti nascosti in cui alloggiare il nuovo sistema di illuminazione diffusa delle volte stesse.

Legenda:
1. nuova capriata in legno lamellare di sostegno della copertura a due falde a protezione delle due "canne" della fornace
2. manto in tegole di laterizio
3. arcarecci in legno lamellare sezione 8x16 cm
4. profilo in acciaio HEB200 di sostegno principale del nuovo sistema di copertura
5. paramento murario in laterizio di rivestimento delle nuove colonne in acciaio
6. puntone in acciaio HEB 200 di sostegno della falda laterale della copertura
7. paramento murario esterno preesistente
8. apparecchiatura muraria intradossale alla volta della vecchia fornace

Prospetto sud-est che inquadra di scorcio il volume allungato della fornace e il suo nuovo sistema di copertura a falde. In primo piano, la vetrata che chiude in testa le "canne" voltate della fornace.

Vista notturna delle due "canne" costituenti i nuovi spazi espositivi con la grande vetrata che incornicia il vecchio manufatto edilizio in laterizio.

Programmazione degli interventi

Il libro è l'esito di una ricerca continua sui "procedimenti scientifici per lo sviluppo delle attività ispettive". Delinea una metodologia operativa per l'attivazione del processo di manutenzione strategica, di tutela e di gestione. Si concretizza attraverso una schedatura, in cui si riversano varie competenze tecnologiche, utili a documentare la necessità di una programmazione degli interventi. Espone le ragioni della prevenzione, descrivendo quadro tecnico e culturale di riferimento, modalità e azioni programmatorie, monitoraggio, diagnosi delle patologie e selezione degli interventi ripetitivi. Delinea le attività ispettive del processo di prevenzione, la valutazione visiva ed empirica dell'accessibilità e dell'ispezionabilità del bene, della gravità dei fenomeni e dell'urgenza degli interventi; distingue le piccole manutenzioni, le criticità ricorrenti, le modalità di codifica degli elementi e di registrazione delle informazioni acquisite, i costi della prevenzione. Poi Gasparoli, insieme a Matteo Scaltritti e Stefania Bossi, portano ad esempio il caso studio dell'area centrale di Roma e l'analisi compiuta sullo stato manutentivo del Tempio di Romolo, dell'Oratorio dei XL Martiri, dell'Arco di Tito, dell'Acquedotto Claudio, della Porta Pinciana. I "report", con un corredo di foto, comprendono un'anagrafica identificativa, note storiche, descrizione dell'attività ispettiva e dei suoi esiti, raccomandazioni tecniche, danni riscontrati a coperture, impianti, infissi, strutture, decorazioni. Dei curatori, Cecchi è Segretario Generale del Ministero dei Beni Culturali e docente a "La Sapienza"; Gasparoli insegna a Milano Tecnologia ed è Direttore tecnico di una impresa di restauro monumentale.

Roberto Cecchi, Paolo Gasparoli
Prevenzione e manutenzione per i beni culturali edificati
Alinea, Firenze, 2010
336 pp., € 48,00

Diagnosi e cure per le costruzioni

Il volume fornisce le linee guida per la verifica degli ammaloramenti di origine statica degli edifici e le indicazioni di intervento per il conseguente consolidamento e la messa in sicurezza. L'autore, docente di indirizzo tecnologico al Politecnico di Milano, ha organizzato la trattazione in quattro parti: la prima compie un esame della disciplina normativa e tecnica vigente in materia, facendo riferimento al "fascicolo con le caratteristiche dell'opera", prescritto in sede europea e previsto dal decreto legge sulla sicurezza nei cantieri. Quindi presenta i vari tipi di indagine, a vista o strumentale, utilizzabili per valutare lo "stato di salute" delle strutture degli edifici. Si analizzano le modalità dei rilevamenti a vista sulle strutture, definendo tipologie, gradi di ammaloramento e cause dei dissesti: sui telai, sulle volte, sui solai, sulle murature, sul calcestruzzo, sull'acciaio. Poi è la volta delle tecniche di indagine che fanno uso di strumenti ottici, fotografici, *laser*, di tipo igrometrico, idrologico, per accertare, sia sul cemento armato, sia sulle murature, la profondità di carbonatazione, la consistenza dei ferri, il contenuto di cloruri, la corrosione, la permeabilità, la resistenza superficiale. Infine, la quarta parte indica le principali modalità di intervento, proponibili su edifici a struttura in c.a. o muraria, sulle fondazioni (sottomurazioni, travature addossate, palificazioni, iniezioni), sulle murature (rilegazioni dei giunti, cerchiature, tiranti, cuciture), per il rinforzo o la sostituzione dei solai e delle coperture, presentando vari accorgimenti, apparecchiature e prodotti adatti allo scopo, con puntuale riferimento alle "Norme tecniche per le costruzioni".

Norberto Tubi
Rilevamenti dello stato e tecniche degli interventi di rispristino negli edifici
Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN), 2007
656 pp., € 48,00

Patrimonio ideale dei villaggi africani

La "campagna di attenzioni" - decretata al vincitore del Premio Carlo Scarpa per il Giardino, risultato, quest'anno, il villaggio Taneka Beri, nell'Africa occidentale subsahariana, nel nordovest del Benin, sulle colline, ai piedi dell'Atakora, tra i bacini del Volta, del Niger e dell'Ouémé - consiste anche in questo libro (pubblicato in edizione italiana e francese). Esso ragiona sulla condizione e sulle prospettive di un luogo e della comunità Tangba che, con il suo patrimonio di idee e di cose, trae forza vitale dalla terra e dalla propria memoria. Taneka Beri fa parte di un insieme di villaggi che si sono originati, nei secoli XVII-XVIII, come rifugi dai razziatori di schiavi. È composto da un migliaio di piccoli manufatti, stanze, granai, costruzioni di uso diverso, per lo più a pianta circolare e a tetto conico, aggregati in piccoli insiemi, intorno a uno spazio aperto. Il libro riporta l'elenco delle 22 edizioni del Premio, il Regolamento, la Giuria, la motivazione formulata per questa occasione, oltre a due poesie del giovane beninese Fall Alaza Gounou, dedicate al suo popolo, e due scritti dell'antropologo Marco Aime, che descrivono storia, caratteri, usanze della popolazione Tangba e dei loro villaggi. Seguono un articolato compendio, cartograficamente illustrato, di scritti di contestualizzazione geografica e storica dell'Africa, della Repubblica del Benin e del massiccio dell'Atakora; i resoconti della visita sopralluogo da parte dei componenti la Giuria del Premio; un'antologia di testi di autori vari che tratta di momenti cruciali della storia delle idee degli africani e, in generale, del tema "noi/altri" e delle radici storiche dei razzismi.

Domenico Luciani, Patrizia Boschiero, con Marco Aime (a cura di)
Taneka Beri. Premio internazionale Carlo Scarpa per il giardino
Fondazione Benetton Studi Ricerche, Antiga, Treviso, 2011
192 pp., € 20,00

Trasparenza del restauro

Il complesso del Mattatoio fu realizzato da Gioacchino Ersoch nel 1891 nella zona di Roma denominata "Testaccio". Carmassi (pisano – 1943 – già Direttore dell'Ufficio progetti di Pisa, docente allo Iuav di Venezia, membro dell'Accademia di San Luca) ha lavorato, dal 2001, al restauro del suo padiglione più importante, la "Pelanda dei suini". Ora questo è parte del MACRO, il museo d'arte contemporanea di Roma. Mulazzani, docente allo IUAV e redattore di "Casabella", illustra qui la storia e la condizione del padiglione prima del restauro, le indagini e il rilievo architettonico, le differenti versioni del progetto, la realizzazione, documentandoli con le tavole esecutive originali e con rielaborazioni recenti. Cita l'emblematicità dell'"esperienza italiana dell'ultimo mezzo secolo, in materia di restauro di edifici storici per destinazioni pubbliche"; l'attività esemplare svolta in questo senso da Carmassi che, più volte, ha esplicato i termini di una metodologia, definita "ultimo strato, che si deposita su un'architettura..., trasparente, rispetto a tutti quelli precedenti". L'intervento, illustrato con pregevoli disegni di dettaglio e spaccati assonometrici, viene apprezzato per l'accuratezza delle tecnologie adottate, per l'unitarietà delle soluzioni, per la sensibilità dimostrata nella conservazione di molti elementi. In fondo, il libro documenta con fotografie le diverse fasi del recupero che hanno riguardato le strutture murarie, le superfici intonacate e le cornici in rilievo, vari corpi di fabbrica (la galleria sud, l'edificio dei serbatoi d'acqua, le maniche lunghe, il padiglione principale, la centrale a carbone), ciascuna con una specifica descrizione introduttiva.

Marco Mulazzani
Massimo Carmassi.
Recupero conservazione riuso
Electa, Milano, 2010
128 pp., € 40,00

Esempio di "Rundbogenstil"

Poco prima dell'annessione al Regno d'Italia (1866), Verona veniva munita di notevoli strutture ausiliarie per l'esercito asburgico. In una parte dell'ex stabilimento della Provianda di Santa Marta - realizzato nel 1865 e destinato alla produzione del pane per le guarnigioni -, oggi insiste il cantiere di restauro che lo renderà, nel 2012, sede della Facoltà di Economia. Il volume si concentra sul primo intervento, concluso da Carmassi, sul Silo di Ponente. Il libro si compone del saggio della Scimemi (docente a San Marino), della sezione che riporta le foto di Mario Ciampi, di tre interviste ad Alessandro Mazzucco e Marino Folin (committenza), a Mario Spinelli e a Maria Rosaria Pastore (progetto), a Stefano Monari (cantiere); segue la serie accurata di disegni, prodotti dal gruppo "Iuav Studi e Progetti", che si è avvalso della consulenza dello studio Carmassi. L'autrice classifica questo tipo di intervento di riuso su manufatti storici e ne cita altri analoghi, per tipologia e posizione geografica; identifica l'edificio come significativo esempio di "Rundbogenstil", testimonianza di un linguaggio formale, importato dall'Europa centrale e settentrionale e diffusosi nel Lombardo Veneto, durante la dominazione austriaca. Descrive l'eccezionale funzionalità del progetto originario di Andreas Ritter Tunkler, del 1863, e l'area cittadina su cui insiste; quindi, con commenti di apprezzamento, illustra il progetto di restauro che ha visto, all'esterno, la pulitura di tutte le superfici murarie, a corsi alternati di pietra e "cotto", e l'aggiunta, lungo il prospetto occidentale, della "caleidoscopica *silhouette*" dei tre corpi delle scale di sicurezza a pianta ellittica, in tubi di acciaio.

Maddalena Scimemi
Massimo Carmassi.
Un restauro per Verona
Electa, Milano, 2010
96 pp., € 38,00

Architettura e territorio

Giovanni Maciocco (Olbia 1946), oggi Preside della Facoltà di Architettura di Sassari (Alghero), è docente di Pianificazione Territoriale e saggista. Il libro attraversa l'archivio dei suoi progetti, affrontando le tematiche della gestione del territorio, e del suo sviluppo attraverso l'opera di architettura e del rispetto del paesaggio. Due saggi introducono la monografia. Lupano testimonia l'impegno di Maciocco per un'architettura interpretativa delle esigenze del contesto e dell'ambiente; la Huber spiega che cosa sia per Maciocco la "città territoriale", "concetto insediativo dilatato, richiamo di attenzione al territorio, origine delle ragioni della città". La raccolta dei progetti è pensata per aree tematiche: "la costruzione della città territoriale" presenta il Polo Bionaturalistico di Sassari e il Parco Paleobotanico dell'Anglona, Sassari (in corso), l'Alboreto mediterraneo del Limbara, Olbia-Tempio (2002), progetti e concorsi per Umbertide, Perugia e Barcellona, Spagna. Seguono "I musei nel progetto ambientale" (l'Archeologico di Olbia, 2007; quello del restauro di Sassari, 2005; i progetti per Olbia, l'Anglona, la Gallura e Piombino); "Spazi, nodi e traiettorie", corredato da disegni di infrastrutture e spazi pubblici (Aerostazione di Cagliari Elmas, 2002; piazze di Berchidda e di Loiri, 1998; progetti per Tempio Pausania, Lungomare di Olbia, Palau, Porto Torres, Castelsardo, Marina di Carrara); "Riscritture", basato su interventi su architetture storiche (nuova Facoltà di Alghero, in corso; restauro delle chiese di Sivvaru e di Sagama, 2002; sede del Parco dell'Asinara, 2001). Infine, "Architetture per interlocutori semplici" raccoglie progetti di unità abitative, ove gli spazi mettono efficacemente in rapporto la sfera privata con l'ambiente.

Mario Lupano e Antonella Huber
(a cura di)
Giovanni Maciocco. Architecture, environment and beyond
Skira, Milano, 2007
240 pp., € 45,00

Rigorosa azione progettuale

I progetti di Angelo Monti, attuale Presidente dell'Ordine degli Architetti di Como, milanese di nascita, laureato a Firenze, professionista a Como e docente a Ferrara, sono presentati in questo volumetto, preceduti da due saggi iniziali. Il primo, di Luigi Alini, riconosce la sua capacità di dare al progetto di architettura una concretezza che, nelle opere, si rende evidente con il conservare nel tempo l'invarianza degli elementi, dei caratteri tipologici, del rapporto con il costruito preesistente, con i materiali e con le tecniche impiegate. Riconosce il suo agire rigoroso, che "caratterizza una generazione di progettisti formati alla scuola del modernismo italiano", la "sua capacità di acquisire all'interno della sfera ideativa il mondo dell'artigianato" e, dagli oggetti di questo, costruire gli spazi, permeandoli di un'eleganza sobria. In alcune delle sue case unifamiliari, per esempio, "coniuga il lessico modernista dei volumi puri, con la ricerca espressiva, nell'uso a vista del mattone, dalla cui trama riemerge la memoria di un mondo". Marco Ortelli, da parte sua, rievoca i lavori svolti in collaborazione con Monti dal 1984 e sottolinea la sua predilezione per la progettazione di dettaglio. Poi, nelle pagine seguenti, si sviluppa l'illustrazione delle opere realizzate dal 1983 a oggi, caratterizzate da semplicità costruttiva, proposizione ordinata di forme elementari e dall'eleganza nella scelta dei materiali. Fra queste risaltano le case unifamiliari a Cermenate, Como (1986 e 1992) e a Seveso, Milano (1994) in mattoni a vista, la biblioteca comunale di Erba (2010), i numerosi progetti di concorso, gli oggetti e i mobili realizzati su suo disegno originale.

AA.VV.
Angelo Monti. Il progetto tra intuizione e concretezza
Libria, Melfi, 2011
112 pp., € 20,00

ENGLISH SUMMARY

pages IX-XII
The Atelier Building project responds to very specific functional requirements and reflects the studio's credo of "designing buildings with a certain opacity" which blend in with the buildings around them.

pages XIII-XVI
"Soft" bricks, made new but in the old style with extraordinary practical skill for the new opus spicatum floor of the 3rd Order of *Flavius Amphitheatre*, reveal the extraordinary versatility of a material featuring timeless technical and expressive qualities, used here in an important archaeological site.

pages XVII-XX
All fires damage the environment, so there can be no true sustainability without fire safety, a very important aspect of the design of green buildings.

pages 2-3
The author describes a number of key constants in this area: the need for a broader vision encompassing all aspects of design, identification of redevelopment work, and the project's goal in definition of new characters and balances.

pages 4-11
A musical monument to Catalonia's national pride has been restored, rehabilitated, extended and integrated in the past decade. Brick is the common denominator in all the work, in continuity with the history of the *Palau*.

pages 12-19
Construction of a library in an eighteenth-century church offers an opportunity to establish continuity with the architecture of the past, in a delicate balance between technical skill and creativity.

pages 20-23
A new use for a tower complex built for treatment of the water used to produce coal has given the German town of Lauchhammer a highly evocative landmark.

pages 24-29
A number of pavilions in a former psychiatric hospital have been redeveloped to host the "Archaeological and Museum Complex" in Sassari. A key element is the long

gallery with its trapezoidal section, characterised by an inclined wall acting as a continuous exhibition panel.

pages 30-33
Structural consolidation and use of brick in the Colle Massari complex, a modern visitor reception and accommodations centre located in an old building in a winery.

pages 34-37
This monolithic brick residential building offers an interesting example of participatory design involving the architects, public institutions and residents in the Oud Overdie working-class neighbourhood and meets high standards in terms of both quality of life and environmental sustainability.

pages 38-43
The historic headquarters of a telephone company in Rotterdam offer inspiration for a project in which the architect proposes three different attitudes to the old construction: conservation, reuse of materials from the existing building, and reconstruction.

pages 44-47
A conversation with the architect reveals the reasons for his personal preference for brick and clarifies the value he attributes to the material, especially in projects inspired by the town's historic value.

pages 48-53
In the history of Arcispedale Santa Maria Nuova, brick, the material used in the cladding of the buildings in the complex, plays an essential role in the character and unity of the construction.

pages 54-59
The *Mingo home*, by Vicente Sarrablo and Jaume Colom, is a representative sample of the potential of a highly innovative technology: the brick fabric. This technique makes the painstaking process of laying bricks by hand a highly mechanised process, while sacrificing very little of its flexibility.

pages 60-64
Directive 2010/31/EU introduced the obligation for member states to establish minimum requirements for the energy performance of buildings, which must also be effective in terms of costs assessed over their "life cycle".

pages 65-71
To assess the environmental sustainability of building materials, we should leave behind generic categories (natural, recycled, recyclable, etc.) and make use of a particular product.

pages 72-75
The plan for the new museum of technology, centring around restoration of a former brick kiln, updates the Hoffmann industrial complex and restores the focus to the material culture of brick, a valuable expression of the heritage of craftsmanship and the identity of the Caltagirone area.

CONTRIBUTI A CURA DI

Adolfo F. L. Baratta architetto, dottore di ricerca, ricercatore presso l'Università di Firenze. La sua attività di ricerca è rivolta all'approfondimento delle conoscenze di base e all'acquisizione di strumenti metodologici relativi alla disciplina delle Tecnologie dell'Architettura.

Andrea Campioli è professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura al Politecnico di Milano, dove svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Scienza e Tecnologia dell'ambiente costruito.

Davide Cattaneo laureato in Architettura al Politecnico di Milano nel 2003, dal 2005 è cultore di Storia dell'Architettura Contemporanea. È redattore della rivista "Area", collabora con le riviste "Materia", "Arketipo" e con il portale "Archinfo".

Veronica Dal Buono architetto, dottore di ricerca in Tecnologia dell'Architettura presso la Facoltà di Ferrara; la sua attività di ricerca si sviluppa intorno al rapporto tra l'uomo e i materiali dell'architettura, tra tradizione e innovazione del progetto.

Alberto Ferraresi si laurea in architettura con Danilo Guerri. Si accosta all'opera di Guido Canali. Progetta restauro e nuova costruzione, a scala architettonica e urbana. Svolge attività critica in varie occasioni disciplinari.

Roberto Gamba laureato in Architettura nel 1977, è progettista e pubblicista; presenta notizie, libri, opere e risultati dei concorsi di architettura su vari giornali e riviste.

Caterina Gargari architetto, dottore di ricerca in Tecnologia dell'Architettura svolge attività di ricerca presso il Dip. TAeD di Firenze sulle tematiche della progettazione sostenibile con particolare riguardo alla qualificazione energetica e impatto ambientale.

Monica Lavagna è ricercatore di Tecnologia dell'Architettura al Politecnico di Milano, dove svolge attività di ricerca presso il Dipartimento BEST sulla valutazione LCA di edifici e prodotti edilizi.

Igor Maglica laureato nel 1986 presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano, dottore di ricerca in Composizione Architettonica (1997, IUAV di Venezia); dal 2001 è redattore di "Costruire in Laterizio" e caporedattore di "AL".

Enrico Molteni Gli studi e la carriera professionale si caratterizzano per esperienze internazionali, particolarmente con gli spagnoli Torres-Lapeña ed il portoghese Siza. All'attività di progetto, condivisa con Andrea Liverani, affianca quella di critica disciplinare.

Carmen Murua si laurea e ottiene il titolo di dottore di ricerca in Composición Arquitectonica (1999) presso l'ETSAM di Madrid. È stata per vari anni corrispondente in Italia delle riviste "Arquitectura y Tecnologia" e "Arquitectura".

Elisabetta Palumbo dottore di ricerca in Tecnologia dell'Architettura, svolge attività di ricerca presso il Dipartimento TAeD di Firenze. Il suo campo di attività riguarda le metodologie e gli strumenti *Life Cycle Assessment* applicati ai prodotti e sistemi edilizi.

Juan Martin Piaggio architetto italo-uruguaiano, studioso delle tecnologie del laterizio, in particolare per quanto riguarda il faccia a vista, esperto dell'opera di Eladio Dieste.

Nicoletta Setola dottoranda in Tecnologia dell'Architettura, svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design "P. Spadolini", Università di Firenze.

Chiara Testoni architetto, affianca l'attività di project manager e progettazione architettonica in ambito di Lavori Pubblici a quella di carattere teorico-culturale, editoriale e di ricerca in materia di architettura storica e contemporanea.

Alessandra Zanelli architetto, è ricercatore in Tecnologia dell'Architettura al Politecnico di Milano, dove svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito.

ELENCO INSERZIONISTI

Fornaci Laterizi Danesi
via Bindina, 8
26029 Soncino (CR)
tel. 0374 85462
fax 0374 83030
www.danesilaterizi.it

Gruppo Ripabianca
via Santarcangiolese, 1830
47822 Santarcangelo
di Romagna (RN)
tel. 0541.626132
www.ripabianca.it

Terreal Italia - San Marco
strada alla Nuova Fornace
15048 Valenza (AL)
tel. 0131 941739
www.sanmarco.it

Unieco Laterizi & Co
via Fosdondo, 55
42015 Correggio (RE)
tel. 0522 740211
www.fornace.unieco.it
laterizi@unieco.it

Wienerberger Brunori
via Ringhiera, 1
40020 Bubano
di Mordano (BO)
tel. 0542.56811
www.wienerberger.it

ERRATA CORRIGE: "Si comunica che, per un errore di stampa, nel prospetto di bilancio de Il Sole 24 Ore S.p.A. - pubblicato nella scorsa edizione della testata, il dato corretto relativo al Margine Operativo Lordo è (24.685) e non 24.685".

Informativa ex D.Lgs. 196/2003 (tutela della privacy)
Il Sole 24 ORE S.p.A., titolare del trattamento, tratta, con modalità connesse ai fini, i Suoi dati personali, liberamente conferiti al momento della sottoscrizione dell'abbonamento od acquisiti da elenchi contenenti dati personali relativi allo svolgimento di attività economiche ed equiparate, per i quali si applica l'art. 24, comma 1, lett. d) del D.Lgs. 196/2003, per inviarLe la rivista in abbonamento o in omaggio.
Il Responsabile del trattamento è il Direttore Responsabile, cui può rivolgersi per esercitare i diritti dell'art. 7 D.Lgs. 196/2003 (accesso, correzione, cancellazione, ecc) e per conoscere l'elenco di tutti i Responsabili del Trattamento.
I Suoi dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli ordini, al marketing, al servizio clienti e all'ammnistrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo 24 ORE per il perseguimento delle medesime finalità della raccolta, a società esterne per la spedizione della Rivista e per l'invio di nostro materiale promozionale.
Il Responsabile del trattamento dei dati personali raccolti in banche dati di uso redazionale è il Direttore Responsabile a cui, presso il coordinamento delle segreterie redazionali (fax 02 39646926), gli interessati potranno rivolgersi per esercitare i diritti previsti dall'art. 7 D.Lgs. 193/2003.
Gli articoli e le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

Tutti i diritti sono riservati; nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopia ciclostile, senza il permesso scritto dell'editore.

Abbonamenti
La rivista esce a metà dei mesi pari. Gli abbonamenti partiranno dal primo numero raggiungibile e possono essere effettuati mediante **versamento** del relativo importo
• sul c/c postale n. 87729679
• a mezzo vaglia postale
• con assegno bancario
non trasferibile da inviare a
Il Sole 24 Ore S.p.A.
via Goito 13, 40126 Bologna
• per pagamenti con carta di credito:
VISA - Carta Sì - American Express - Diners Club, si prega inviare al numero di fax 051/6575823.
Per il rinnovo attendere l'avviso di scadenza.

Per i cambi di indirizzo di abbonamenti in corso è necessario inviare a: Il Sole 24 Ore S.p.A.
via Goito 13, 40126 Bologna,
la **richiesta**, indicando chiaramente sia il vecchio indirizzo completo di CAP, sia il nuovo.

L' **IVA** sugli abbonamenti, nonché sulla vendita dei fascicoli separati, è assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74 primo comma lettera C del DPR 26/10/72 n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. Pertanto verrà rilasciata ricevuta solo se richiesta.

I pagamenti devono essere fatti direttamente solo a
Il Sole 24 Ore S.p.A.
oppure alle Librerie Autorizzate da
Il Sole 24 Ore S.p.A.

Prezzi di vendita Italia

Un fascicolo separato	€ 6,20
Un fascicolo arretrato (+50%)	€ 9,30
Abbonamento (6 n.)	€ 37,00
Studenti (30% di sconto) (allegare fotocopia iscrizione all'Università)	€ 26,00

Abbonamento Estero

Europa e bacino del Mediterraneo (prioritaria)	€ 60,00
Africa/America/Asia (prioritaria)	€ 78,00
Oceania (prioritaria)	€ 85,00

Pareti leggere e stratificate in laterizio

di Adolfo F. L. Baratta

F.to 21x28 cm, 300 pp., 200 figure • € **30,00**

Questa importante pubblicazione, dedicata a studenti, professionisti ed imprese, è una raccolta sistematica di indicazioni progettuali e di modalità esecutive, corrette e collaudate, un codice di pratica ricco di dettagli e regole pratiche. Un manuale tecnico, dunque, in grado di guidare scelte e proporre soluzioni affidabili affinché le pareti non strutturali possano fornire risposte adeguate alle nuove esigenze funzionali, conformemente alle nuove normative comunitarie.

Il manuale dei solai in laterizio

di Vincenzo Bacco

F.to 21x28 cm, 400 pp., illustrazioni e grafici a colori • € **35,00**

La pubblicazione tratta dettagliate indicazioni progettuali e accurati risconti normativi a conferma dell'affidabilità e dell'efficacia costruttiva delle strutture orizzontali in laterizio. Censimento di prodotti e sistemi oggi disponibili, definizione delle aree prestazionali, analisi delle normative di riferimento, esempi di calcolo, schemi e particolari costruttivi, valutazioni critiche incernierate su specifici "punti di osservazione" corrispondenti ai più importanti parametri tecnici e costruttivi.

Le pavimentazioni in laterizio

di Antonio Laurìa

F.to 21x28 cm, 318 pp., 370 figure • € **30,00**

Dopo una suggestiva Introduzione che tocca tutti gli argomenti di pertinenza, nella Prima Parte ("Produzione e prodotti") si descrivono le caratteristiche prestazionali dei manufatti, nella Seconda ("I fattori di progetto"), le caratteristiche complessive delle pavimentazioni in laterizio, nella Terza ("L'esecuzione"), le problematiche inerenti la realizzazione ed il trattamento.

Raccomandazioni per la progettazione di edifici energeticamente efficienti

di Andrea Campioli e Monica Lavagna

F.to 21x28 cm, 156 pp., figure e tabelle a corredo • € **15,00**

Nel testo vengono illustrate, in modo sistematico, le normative di riferimento, le informazioni tecniche e i principi di funzionamento relativi sia al comportamento energetico dell'edificio inteso come sistema (norme e procedure di calcolo del fabbisogno energetico), sia al comportamento termico dell'involucro (in regime stazionario e in regime dinamico sinusoidale), sia, infine, alle prestazioni termiche dei prodotti edilizi che vanno a comporre l'edificio.

Tavelloni e tavelle in laterizio

di Antonio Laurìa

F.to 21x28 cm, 128 pp., circa 200 disegni originali in quadricromia • € **25,00**

Oltre a descrivere tipologie e prestazioni dei prodotti, come prescritto dalla recente normativa UNI 11128/2004, si affrontano e sviluppano gli specifici campi applicativi del tavellame. Per ciascuna unità tecnologica, attraverso schede di approfondimento tematico – solai e pareti contro terra, rivestimenti di strutture, architravature, facciate ventilate, schermature, solai misti, tramezzature, coperture ventilate, abbaini, coronamenti, ecc.

I manti di copertura in laterizio

di Antonio Laurìa

F.to 21x28 cm, 120 pp., 150 disegni e tabelle • € **25,00**

La pubblicazione affronta e sviluppa argomentazioni inerenti la progettazione del "sistema tetto", evidenziandone le complessità insite nelle nuove funzioni che oggi una moderna copertura è chiamata ad assolvere, sempre più interconnesse con il comfort abitativo, il risparmio energetico, il recupero edilizio e non ultimo, l'ambiente, fornendo nel contempo soluzioni progettuali inedite e puntuali dettagli costruttivi.

Tetti in laterizio

di Alfonso Acocella, con scritti di Mario Pisani e acquerelli di Mauro Andreini

F.to 21x29.7 cm, 520 pp., 872 figure • € **61,97**

La copertura nella storia - I valori del "roofscape" - Costruire nelle preesistenze - Costruire per la nuova città - Costruire nella natura - La composizione dei tetti - Morfologie e costruzione - I manti di copertura in laterizio - Tipi e criteri di posa - Apparati.

L'architettura del mattone faccia a vista

di Alfonso Acocella

F.to 21x29.7 cm, 440 pp., 739 figure • € **54,23**

I laterizi faccia a vista - Il buon murare - Murature - Pilastri e colonne - Aperture - Volte - Diaframmi - Cornici - Decorazioni e virtuosismi - Laterizi e genius loci - Spazi urbani - Durata e invecchiamento - Apparati.

Il manuale del mattone faccia a vista

di Giorgio F. Brambilla

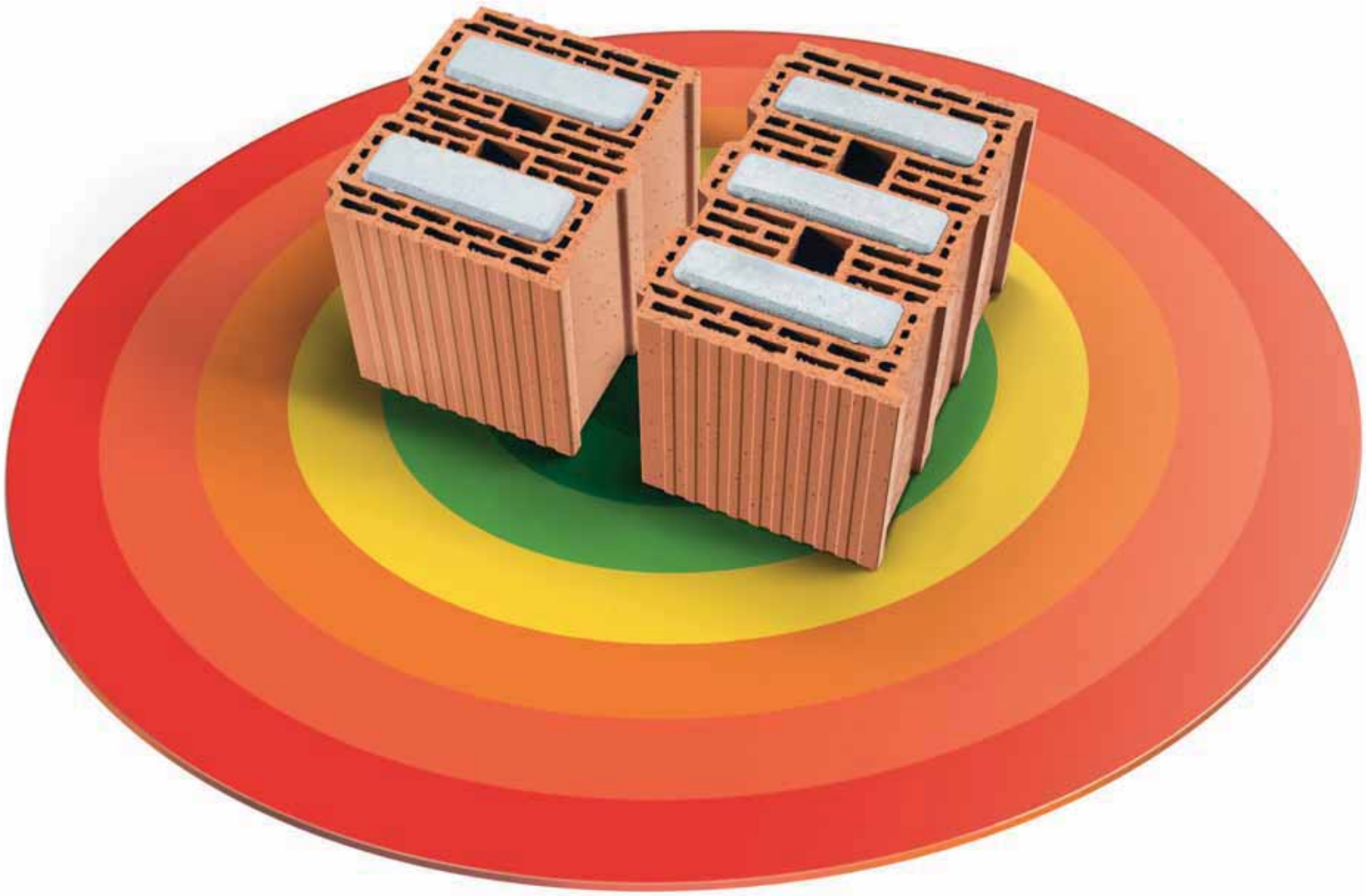
F.to 22x31 cm, 428 pp., 500 foto e 600 disegni digitali a colori • € **62,00**

Il volume affronta in dettaglio gli aspetti principali della progettazione e costruzione delle opere in mattoni faccia a vista. Il volume riporta vari dettagli costruttivi di opere di architettura contemporanea, e costituisce un corposo "codice di pratica" per la progettazione e la realizzazione di questo tipo di opere.

2050GL

Le monografie sul laterizio potranno essere richieste direttamente all'indirizzo:

Laterservice srl, via Alessandro Torlonia 15, 00161 Roma
tel. 06 44236926 • fax 06 44237930 • r.cristallo@laterizio.it



Alta tecnologia, basso consumo, abbiamo fatto centro.

THERMOKAPPA™

I blocchi dalle prestazioni termiche uniche.

THERMOK24 e **THERMOK30** sono blocchi in laterizio porizzato a elevato contenuto tecnologico, nati per realizzare eccezionali pareti di tamponamento. La caratteristica geometria presenta appositi fori nei quali, come ultima fase di un processo produttivo qualitativamente garantito, vengono posizionati inserti in Neopor®.
Il risultato è una linea dalle prestazioni termiche uniche, capace di soddisfare efficacemente le richieste normative in tema di risparmio energetico negli edifici. **THERMOK24** e **THERMOK30** uniscono le prestazioni del Neopor® alle qualità di traspirabilità, naturalità e durabilità del laterizio in Poroton®.
La linea Thermokappa è disponibile anche nella tipologia **27SH** e **33SH** con inserti in sughero e **25LR** e **31LR** con inserti in lana di roccia.

MADE EXPO Milano
05-08 ottobre 2011
Pad. 6 - Stand.B01-C10

Partner
KlimaHaus®
CasaClima

DANESI™
LATERTECH

Danesi Latertech è un marchio distribuito da Latercom®

DANESI LATERTECH S.p.A. - Via Bindina, 8 - 26029 Soncino (CR) Tel. 0374.85462/85972 - Fax 0374.83030

www.danesilaterizi.it

ANDILWall 2.5
per costruire in muratura portante

Requisiti di sistema
- Processore Intel® Pentium® IV
- Microsoft Windows ME/2000, XP, VISTA
- 192 MB di RAM (consigliati 256 MB)
- 100 MB di spazio disponibile su disco rigido
- Monitor a colori con scheda video a 16 bit o sup.
- Monitor con risoluzione 1024x768
- Unità CD-Rom
- Porta USB per l'inserimento del dispositivo di protezione

Contenuto
- CD-Rom (installazione programma e manuale in formato PDF)
- Dispositivo di protezione su porta USB

ANDILWall è un software di analisi strutturale che utilizza un codice di calcolo per l'analisi statica non lineare a macroelementi di edifici in muratura (ordinaria e armata) soggetti ad azione sismica denominato SAM II. Tale metodo consente l'analisi di strutture tridimensionali di una certa dimensione e complessità.

Il programma comprende un pre-processore di input della geometria che, da disegni bidimensionali eseguiti con qualsiasi programma di CAD e salvati in formato DXF, genera il modello tridimensionale. Tramite procedura automatizzata viene successivamente generato il modello equivalente a telaio spaziale, utilizzato per l'analisi con il SAM II. E' possibile eseguire tutte le analisi push-over del modello, con conseguente visualizzazione delle curve di capacità e verifiche allo stato limite di danno ed ultimo.

Il programma consente, inoltre, di ottenere stampe personalizzate di tutti i dati di input e di verifica, ed anche delle curve di capacità delle analisi eseguite. Il documento di stampa creato è in formato RTF ed è quindi compatibile con tutti i wordprocessor più diffusi.

E' disponibile la nuova versione aggiornata al D. M. del 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2008) a Euro 300+IVA*

**** Gli utenti già registrati hanno diritto all'aggiornamento gratuito***

ANDILWall è stato realizzato dalla Sezione "Murature" dell'ANDIL Assolaterizi in collaborazione con CRSoft srl, Eucentre Pavia e Università degli Studi di Pavia.

INVIARE VIA FAX DEBITAMENTE COMPILATA A:
(Pagamento in contrassegno + spese postali)

ANDIL Assolaterizi
Via A. Torlonia, 15 - 00161 Roma - Tel. 06 44236926 - Fax 06 44237930
www.laterizio.it - E-mail: andil@laterizio.it

Nome _____ Cognome _____

Società _____

Via _____ CAP _____ Città _____ Provincia _____

Telefono _____ C.F. e P. IVA _____

SAIE 2011

INTERNATIONAL BUILDING EXHIBITION

Bologna, 5-8 ottobre

ANAGRAM ARCHITECTS - OFFICE FOR THE SOUTH ASIAN HUMAN RIGHTS - NEW DELHI - vincitore sezione LATERIZIO SAIESELECTION 2010

SAIE INNOVARE, INTEGRARE, COSTRUIRE

ANDIL

Ha scelto SAIE 2011 come riferimento per il mercato delle costruzioni con uno speciale LATERSAIE nell'area SAIEnergia, Sostenibilità e Green Building

Soluzioni Tecniche per l'Architettura e le Costruzioni

SAIE SALONE INTERNAZIONALE DELL'EDILIZIA

BolognaFiere

SAIENERGIA

Viale della Fiera, 20 - 40127 Bologna (Italia) - Tel. +39 051 282111 - Fax +39 051 6374013 - www.saie.bolognafiere.it - saie@bolognafiere.it

Pillole di Architettura

Tutta l'energia della conoscenza

3ª EDIZIONE

Milano, 5-8 ottobre 2011 Ore 13.15-14.30

MADE expo, Fiera Milano, Rho - Padiglione 5 - Stand V23-Z20

with English Focus

Dopo il grande successo delle scorse edizioni, il Gruppo 24 ORE è lieto di ripresentare, all'interno dell'area espositiva del MADE expo, Pillole di Architettura, quattro talk show, accompagnati da un aperitivo, che si concentreranno su alcuni dei temi tecnici di maggiore interesse per il mondo della progettazione nei prossimi anni.

English for Architecture… ne parliamo con Paolo Bulletti

In chiusura di ogni Pillola, si ritornerà sui temi dell'incontro con la proiezione di alcuni sorprendenti video in lingua inglese accompagnati dai commenti e suggerimenti dell'architetto Paolo Bulletti che aiuterà i presenti ad evitare i più comuni errori di traduzione ed incomprensioni con committenti e collaboratori.

> MERCOLEDÌ 5 OTTOBRE

Il futuro è in costruzione
Future is under construction

A secco, prefabbricate, energeticamente efficienti e a basso costo; queste le caratteristiche delle soluzioni che configureranno le costruzioni dei prossimi anni.

> GIOVEDÌ 6 OTTOBRE

I colori per l'architettura pensano verde?
Do architecture colours "Think green"?

Malte, intonaci e rivestimenti pittorici per facciate ed interni, ripristini e nuovi interventi. Le tecnologie e i materiali che aiutano il progettista a garantire i migliori risultati estetici con un ciclo completo, coerente, efficiente e a basso impatto ambientale.

> VENERDÌ 7 OTTOBRE

Materiali "green" per gli interni
"Green" materials for interior spaces

Ecoattivi, ricomposti, riciclati, realizzati con tecnologie sostenibili; una rassegna dei prodotti sperimentali e a catalogo e delle loro più interessanti applicazioni nell'interior design.

> SABATO 8 OTTOBRE

Nuove pelli e schermature
New envelopes and shading systems

Gli involucri e le schermature solari sono il nodo più interessante di sviluppo dei progetti contemporanei, attorno al quale molti architetti e facciatisti si cimentano alla ricerca di soluzioni che permettano la positiva simbiosi tra "pelle" e "funzione", strumento essenziale per il controllo delle performance energetiche dell'edificio.

In collaborazione con: MADE expo – Milano Architettura Design Edilizia

Main Partner: C.M.C.2.0 PREFABBRICATI · OIKOS · SOEMA

Partner: Gobbetto Resine Speciali - Milano Italy · PointeX spa TESSUTI & MOQUETTE

Web Media Partner: archinfo.it · edilio EDILIZIA AVANTI VELOCE · living

Gruppo 24 ORE per l'Architettura: area · Ar · COSTRUIRE IN LATERIZIO · Edilizia e Territorio · FRAMES · MATERIA · Progetti e Concorsi

La partecipazione all'evento è libera e gratuita fino ad esaurimento posti, previo ingresso in fiera.
Per confermare la propria adesione si prega di compilare la scheda di registrazione on line: www.formazione.ilsole24ore.com/iscrizioni/pillole
Per maggiori informazioni sul programma e sui relatori visita la sezione Annual ed Eventi del sito: www.formazione.ilsole24ore.com

Servizio Clienti
Tel. 02 5660.1887 - Fax 02 7004.8601
info@formazione.ilsole24ore.com

Il Sole 24 ORE Formazione ed Eventi
www.formazione.ilsole24ore.com

Organizzazione con sistema di qualità certificato ISO 9001:2008

Il mese dell'architettura e dell'edilizia **2011**

IDEA E PRATICA DEL PROGETTARE E DEL COSTRUIRE

SCONTO 15% SU TUTTE LE RIVISTE

SUBITO UN **BUONO SCONTO DI € 200**
SULL'ACQUISTO DI SOFTWARE PER L'EDILIZIA

IL SOLE 24 ORE ARKETIPO
Mensile monografico di progettazione architettonica

Area
Bimestrale internazionale di cultura e informazione sul progetto

Materia
Trimestrale internazionale sui materiali per l'architettura

Edilizia e Territorio
Settimanale di norme, progetti, appalti e mercati, dedicato al mondo dell'edilizia

Progetti e Concorsi
Settimanale allegato a Edilizia e Territorio dedicato al mondo dell'architettura

Ambiente&Sicurezza
Quindicinale di documentazione giuridica, tecnica e professionale

Come Ristrutturare la casa
Bimestrale dedicato alla ristrutturazione

SCOPRI L'OFFERTA SU:
http://offerte.ilsole24ore.com/mae

GRUPPO 24 ORE

servizioclienti.periodici@ilsole24ore.com

Servizio clienti: 02 oppure 06 - 30225680

STRUMENTI DI PROGETTAZIONE

NUOVA EDIZIONE

Simone Cappochin e Andrea Torre

Recupero edilizio e restauro

Sei casi di utilizzo del sistema Building Information Modeling per la progettazione di interventi su edifici da ristrutturare e di valore storico. Tutte le istruzioni per ottenere il controllo della tridimensionalità, delle varianti in corso d'opera e per attuare la revisione istantanea

Una **nuova edizione** del presente volume **è stata necessaria per allineare gli esercizi alle nuove versioni del software**. Rimane invariato invece il metodo e l'approccio al **BIM** (**Building Information Modeling**) punto di partenza per una progettazione avanzata e completamente tridimensionale.
Quando si parla di 3D in edilizia si pensa a strumenti potenti e affidabili solo nel caso si debba progettare e affrontare nuove costruzioni, edifici uguali e ripetitivi, dalla semplice impostazione planimetrica. **Questo libro si propone di illustrare** come, con **l'avvento dei software di ultima generazione**, tutto questo è superato e che, sempre più, questi strumenti sono necessari per **progettazioni complesse di manufatti unici e irripetibili**, come quelli **storici**, da **rivalutare** e **restaurare**.
Con queste tecnologie i tempi di elaborazione di un progetto tradizionale si riducono in modo sorprendente restituendo un controllo sul manufatto e sulla sua conservazione qualche tempo fa impossibile.

Pagg. 264 - € 74,00

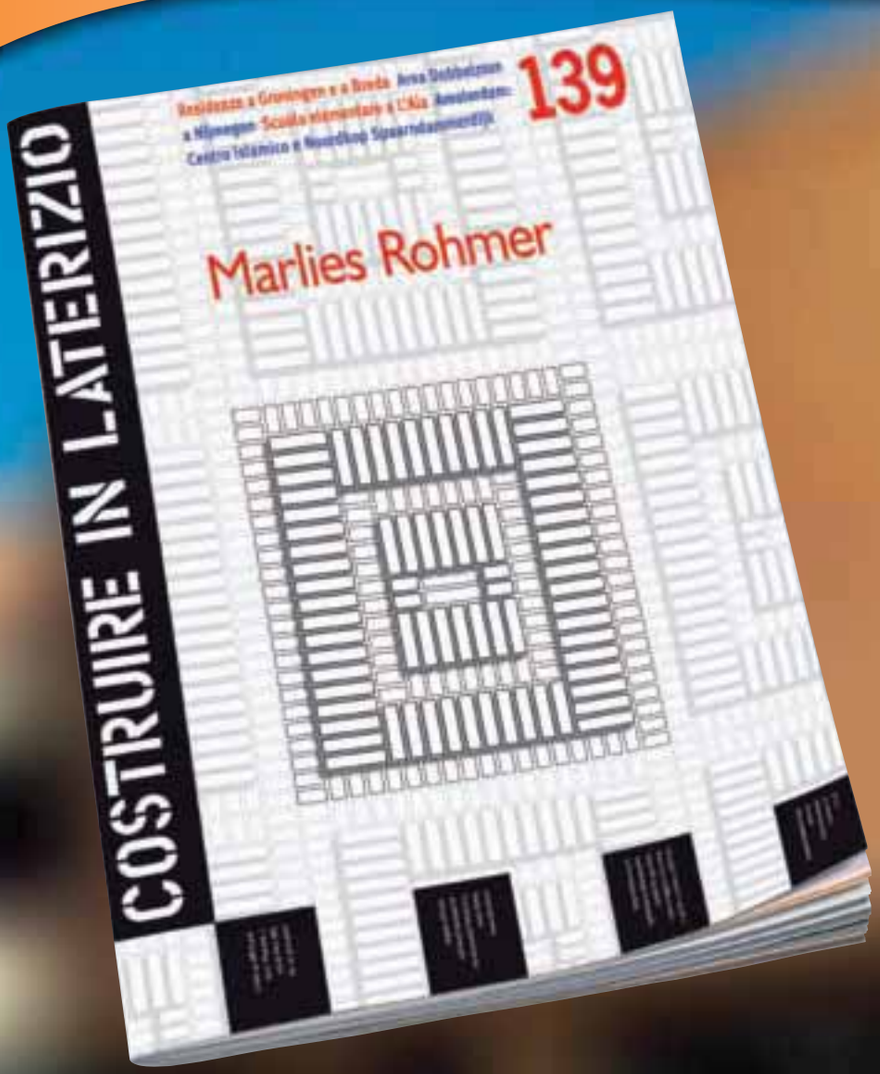
In regalo la versione prova di **Autodesk Revit Architecture 2011** e 28 esercizi per sviluppare tutti gli aspetti della costruzione con la modellazione tridimensionale

Il prodotto è disponibile anche nelle librerie professionali.
Trova quella più vicina all'indirizzo:
www.librerie.ilsole24ore.com
Per informazioni contattare il servizio clienti e-mail:
servizioclienti.libri@ilsole24ore.com

Puoi acquistare anche on line
www.shopping24.it
SHOPPING 24!.it

GRUPPO24ORE

Il periodico dedicato all'arte del costruire tra tradizione e innovazione



COSTRUIRE IN LATERIZIO

Bimestrale in lingua italiana.
La rivista testimonia e valorizza la continua e stimolante integrazione del laterizio con i nuovi materiali. Pubblica gli interventi edilizi di prestigio in Italia e all'estero e le informazioni pratiche per chi vuole accostarsi all'uso moderno di un materiale senza tempo.

2039GL

COUPON DI ABBONAMENTO

Ritagliare e spedire per posta in busta chiusa all'indirizzo Il Sole 24 Ore S.p.A - ufficio abbonamenti - via Goito, 13 - 40126 Bologna.
Oppure inviare un fax al numero 051 6575823

Sì, desidero abbonarmi per un anno alla rivista COSTRUIRE IN LATERIZIO.
(prezzo di abbonamento valido solo per l'Italia)

COSTRUIRE IN LATERIZIO (6 numeri) ..... € 37,00

Per ulteriori informazioni SERVIZIO CLIENTI tel. 051 6575823

☐ **studente (30% di sconto) € 26 (allegare attestato di frequenza Università)**

MODALITÀ DI PAGAMENTO

1) ☐ Bollettino di conto corrente postale n. 87729679 intestato a **Il Sole 24 Ore S.p.A.**

2) ☐ Carta di credito (si prega inviare al numero di fax 051/6575823)

3) ☐ Allego assegno bancario non trasferibile intestato a: **Il Sole 24 Ore S.p.A.**

4) ☐ Contrassegno al ricevimento

Cognome _____

Nome _____

Professione _____

Società _____

Via _____ n° _____

CAP _____ Città _____ Prov _____

Tel. _____ Cell. _____

e-mail _____

Clausola contrattuale: la sottoscrizione dell'offerta dà diritto a ricevere informazioni commerciali su prodotti e servizi del Gruppo "Il Sole 24 ORE". Se non si desidera riceverle barri la seguente casella..... ☐

Informativa ex D.Lgs. n. 196/03 (tutela della privacy): Il Sole 24 ORE S.p.A., titolare del trattamento, tratta, con modalità connesse al fine, i Suoi dati personali. Limitatamente ai dati relativi al momento della sottoscrizione dell'abbonamento od acquisti da elenchi contenenti dati personali (relative allo svolgimento di attività economiche ed esclusi i dati sensibili), per quali si applica l'art 24, comma 1, lett. d) del D.Lgs. 196/2003, per invitarLe la rivista in abbonamento o in omaggio. Il Responsabile del trattamento è il Direttore Responsabile, cui può rivolgersi per esercitare i diritti dell'art. 7 D.Lgs. 196/2003 (accesso, correzione, cancellazione, ecc) e per conoscere l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento. I Suoi dati potranno essere trasferiti da incaricati preposti agli ordini, al marketing, al servizio clienti e all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo 24 ORE per il perseguimento delle medesime finalità della raccolta, a società esterne per la spedizione della Rivista e per l'invio di nostro materiale promozionale. Il Responsabile del trattamento dei dati personali raccolti in banche dati di uso redazionale è il Direttore Responsabile a cui, presso i coordinamento delle segreterie redazionali (fax 02 30646926), gli interessati potranno rivolgersi per esercitare i diritti previsti dall'art 7 D.Lgs. 193/2003. Gli articoli e le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono. Tutti i diritti sono riservati, nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopia cartacea, senza il permesso scritto dell'editore.

COSTRUIRE IN LATERIZIO è una pubblicazione Il Sole 24 ORE Business Media

AEGIS

La tradizione si evolve

/ Resistenza termica migliorata del 50% rispetto ad un tradizionale mattone facciavista /
/ Fascino intramontabile del facciavista /
/ 100% riciclabile /
/ Prestazioni inalterate nel tempo /
/ Resistenza agli agenti atmosferici e durabilità /
/ Facilità di posa /
/ L.E.E.D compatibile /

UNIECO
LATERIZI & CO
www.fornace.unieco.it

artcobaleno.it

IMMAGINAZIONE
INGEGNO
STILE
COLORE
ESPRESSIONE
Artwork by Carta e Matita
LA BIO-ARCHITETTURA ENTRA NEL VIVO.
Immagina le infinite possibilità espressive di una levigata superficie d'argilla. Immagina i colori naturali e i riflessi incomparabili di un materiale naturale. Immagina un'architettura amica dell'ambiente. Stai immaginando Vivo SanMarco, il primo faccia a vista dalla finitura liscia, senza sabbia. 4 colorazioni per esaltare la naturale luminosità del cotto.
SANMARCO
FACCIA A VISTA VIVO
WWW.SANMARCO.IT TEL 0131.941739